This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

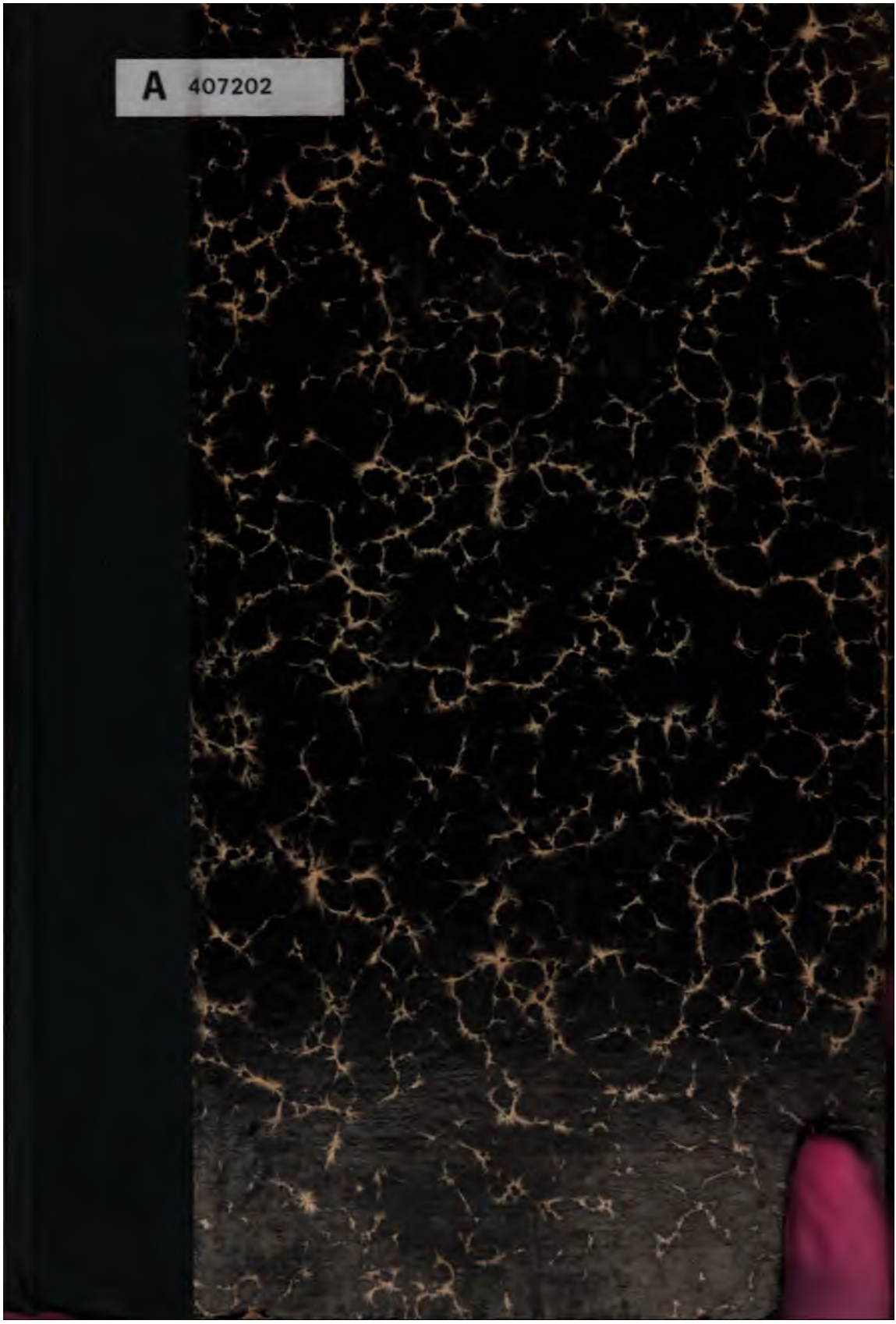
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

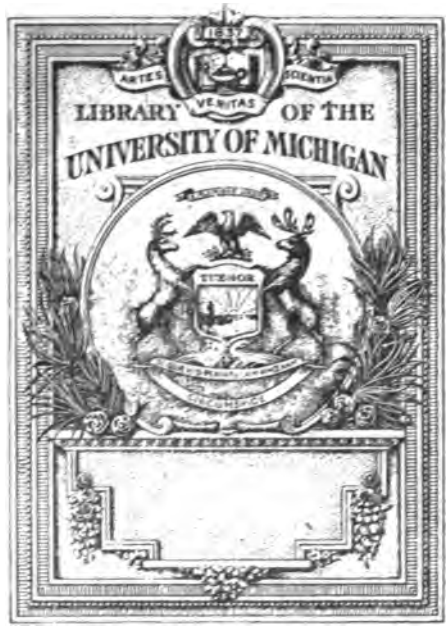
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

A 407202




ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN

G
13
.L53

MITTHEILUNGEN

Gesellschaft DES

VEREINS FÜR ERDKUNDE

ZU

LEIPZIG.

1884.

HIERZU EIN ATLAS.

LEIPZIG.
DUNCKER & HUMBLOT.
1885.

Druck von Alexander Wiede in Leipzig.

Inhaltsverzeichniss.

		Seite
1.	**Jahresbericht** für 1884	1
2.	**Vereinssitzungen** 1884 (hierzu eine Karte)	6
3.	**Mitgliederverzeichniss**	44
4.	**Kassenbericht** für 1884	63
5.	**Verzeichniss** der mit dem Verein für Erdkunde in Verbindung ſtehenden wiſſenſchaftlichen Geſellſchaften, Inſtitute u. ſ. w. und deren eingeſandte Schriften	66
6.	**Verzeichniss** der für die Vereinsbibliothek eingeſandten oder erworbenen Bücher und Karten	80
7.	**Resultate** der meteorolog. Beobachtungen, angeſtellt auf der Sternwarte Leipzig im Jahre 1884. Veröffentlicht von der Direktion des königl. ſächſ. meteorolog. Inſtituts in Chemnitz	105
8.	**Ueber einen neu konstruirten Erdglobus mit Relief der Meerestiefen.** Vortrag des Hrn. Prof. Dr. *Rauber* in Leipzig	119
9.	**Der grosse Ararat und die Versuche zu seiner Besteigung.** Nach dem Ruſſiſchen von *H. Hofmann,* Leipzig	133
10.	**Die Seen der deutschen Alpen.** Eine geographiſche Monographie von Dr. *Alois Geiſtbeck* (hierzu ein Atlas)	203
11.	**Die Ergebnisse der meteorolog. Beobachtungen der Hrn. H. Soyaux u. F. Schran in Sibange-Farm, Gabun.** Von Dr. *A. von Danckelman*	388
12.	**Bemerkungen zu den Resultaten der meteorolog. Stationen im Herero- u. Namalande** von Dr. *A. von Danckelman*	394

277362

Jahresbericht für 1884.

Das Vereinsjahr 1884 iſt als ein dem Verein im Ganzen günſtiges aufzuführen, ohne daſs auch in dieſem beſonders hervortretende Ereigniſſe zu verzeichnen ſind. Das Leben im Verein war ein reges.

Der Verein hatte am 31. Dezember 1883 einen Beſtand von 454 Mitgliedern, darunter 21 Ehrenmitglieder und 23 korreſpondirende Mitglieder. Von dieſen verlor er durch den Tod ſeine Ehrenmitglieder: Hrn. Dr. *E. Behm* in Gotha, Hrn. Prof. Hofrath Dr. *v. Hochſtetter* in Wien, und ſeine Mitglieder: Hrn. Prof. Dr. *Cohnheim* in Leipzig, Hrn. Prof. Dr. *Carſtanjen* in Leipzig, Hrn. Dr. med. *Herman Müller* auf Schönau (Mitglied ſeit 1861), zu welchen noch: Hr. Dr. med. *Theodor Spillner* in Leipzig, Hr. Kaufmann *Wilhelm Pfaff* in Leipzig (beide im Jahre 1883 bereits verſtorben), ſowie die Mitglieder der Karl Ritter-Stiftung: Hr. Geheimer Medizinalrath Prof. Dr. *Radius*, Hr. Prof. Dr. *Heinrich Brandes*, Hr. *Moritz Marx* (letzterer bereits im Jahre 1882) kommen.

In den verſtorbenen Ehrenmitgliedern betrauert der Verein mit Vielen den ſchweren Verluſt, welchen die Wiſſenſchaft durch ihren Tod erlitten hat.

Den verſtorbenen Mitgliedern des Vereins und der Karl Ritter-Stiftung wird der Verein das von ihnen durch ihr Intereſſe am Verein und ſonſt wohl verdiente freundliche Andenken bewahren. Insbeſondere des Hrn. Prof. Dr. *Brandes* iſt als eines der Mitbegründer des Vereins zu gedenken. Er verwaltete von Anfang an bis zum Jahre 1865 das Amt des zweiten Schriftführers und betheiligte ſich rege an der Herausgabe der Jahresberichte des Vereins, in welchen letzteren er nachfolgendes veröffentlichte:

Jahresbericht für 1861, S. 71: Der keltiſche Volksſtamm.

„ - 1862, S. 53: Beiträge zur Geographie des Alterthums.
a) Ueber das Zeitalter einiger Griechiſchen Geographen;
b) Bemerkungen über die Afrikaniſchen Entdeckungsreiſen des Hannon;

„ - 1863, S. 25: c) Das allmähliche Bekanntwerden des nördlichen Europa;
d) Zur hiſtoriſchen Geographie von Aſien.

„ - 1864, S. 23: Ueber das Zeitalter des Geographen Eudoxos und des Aſtronomen Geminos.

„ - 1865, S. 91 flg.: Ueber die antiken Namen und die geographiſche Verbreitung der Baumwolle im Alterthume.

„ - 1869, S. 31 flg.: Ueber die geographiſchen Kenntniſſe der alten Aegypter.

Durch Austritt aus dem Vereine und Wegzug von Leipzig verlor der Verein 20 Mitglieder; dagegen erhielt er einen Zuwachs von 35 Mitgliedern, unter ihnen 2 frühere Mitglieder, ſo daſs am 31. Dezember 1884 ein Beſtand von 468 Mitgliedern, darunter 19 Ehrenmitglieder und 23 korreſpondirende Mitglieder, verblieb.

Was die Thätigkeit des Vereins nach innen anbelangt, ſo wurden im vergangenen Jahre zwei Hauptverſammlungen und fünf andere Verſammlungen abgehalten, über welche nachſtehend Bericht erſtattet wird. Unter den Vortragenden begrüſste der Verein als Gäſte Hrn. Prof. Dr. *Sachau* aus Berlin, Hrn. Privatdocent Dr. *Liebſcher* aus Jena, Hrn. Dr. *Hans Meyer* hier, Hrn. Privatdocent Dr. *Albrecht Penck* aus München, Hrn. Dr. *Ludwig v. Loczy* aus Budapeſt. Ihnen wie allen Herren, welche dem Vereine Vorträge widmeten, ſei für ihre gefällige Bereitwilligkeit und das von ihnen Gebotene der Dank des Vereins ausgeſprochen. Im ganzen ſind 11 gröſsere wiſſenſchaftliche Vorträge gehalten worden, welche theilweiſe dieſem Berichte im Auszuge beigegeben worden ſind.

Die Beamten des Vereins hielten acht Sitzungen, der Ausſchuſs der Karl Ritter-Stiftung eine Sitzung ab.

Aus dem Vorſtand des Vereins ſchieden nach dem Turnus der ſtellvertretende Vorſitzende, Hr. Prof. Dr. Freiherr *v. Richthofen*, und der ſtellvertretende Kaſſirer, Hr. Kaufmann *Julius Wagner*, ſowie durch Niederlegung ſeines Amtes als Vorſitzender

Hr. Geheimer Bergrath Prof. Dr. *Zirkel* aus. Hr. Kaufmann *Wagner* lehnte zum Bedauern des Vorſtandes und des Vereins eine Wiederwahl ab. In der März-Hauptverſammlung wurden als Vorſitzender auf die noch verbleibende Amtsdauer Hr. Prof. Dr. Freiherr *v. Richthofen*, als ſtellvertretender Vorſitzender Hr. Geheimer Bergrath Prof. Dr. *Zirkel*, als ſtellvertretender Kaſſirer Hr. Bankier *Fritz Mayer* neu gewählt.

Die Bibliothek iſt in ausgedehntem Maſse benutzt worden, um ſo mehr als für die Vervollſtändigung derſelben viel gethan worden iſt. Es iſt jetzt eine theilweiſe Umſtellung und Neuordnung der Bibliothek im Werke, um dem neuen Bibliothekverzeichniſſe, welches nach Verwendung der früher hergeſtellten Verzeichniſſe nebſt Nachträgen erſcheinen ſoll, vorzuarbeiten. Auch in dem verfloſſenen Vereinsjahre ſind eine groſse Anzahl kleinerer und gröſserer werthvoller Werke der Bibliothek durch Schenkung zugegangen, und es ſei hiermit den geehrten Schenkgebern für das von ihnen bewieſene Wohlwollen der Dank des Vereins ausgeſprochen. Der unter der Leitung des Hrn. Buchhändler *Roſt* (J. C. Hinrichs'ſche Buchhandlung) beſtehende Leſezirkel hat einen kleinen Zuwachs von Theilnehmern zu verzeichnen, obwohl ihm mit Rückſicht auf den Zweck, die geleſenen Werke der Vereinsbibliothek zuzuführen, noch eine gröſsere Betheiligung zu wünſchen bleibt. Die Einrichtung, die in den Leſezirkel gelangenden Werke eine kurze Zeit in dem Bibliothekzimmer zur Benutzung der Vereinsmitglieder auszulegen, hat ſich nach den Erfahrungen bewährt.

Die Beziehungen zu auswärtigen Geſellſchaften und Inſtituten haben ſich durch die Einleitung des Schriftenaustauſches mit dem Alterthumsverein in Plauen i. V., dem Württembergiſchen Verein für Handelsgeographie in Stuttgart, dem Nordböhmiſchen Exkurſionsklub in Böhmiſch-Leipa, der Société de géographie commerciale du Havre, Société de géographie de Tours, der Kaukaſiſchen Abtheilung der kaiſerl. Ruſſiſchen Geographiſchen Geſellſchaft in Tiflis, dem Norſke Touriſtforening in Kriſtiania, der école supérieure de lettres in Algier und der Academy of natural sciences in Philadelphia erweitert und es ſind auf dieſem Wege der Vereinsbibliothek bereits eine groſse Anzahl von Werken zugegangen.

Die von dem Vereine angeregten Unternehmungen haben bis jetzt günſtige Reſultate ergeben, welche zum Theil noch in den vorjährigen Mittheilungen veröffentlicht werden konnten; der Vorſtand iſt bemüht geweſen, die Ergebniſſe weiter wiſſenſchaftlich bearbeiten und dieſelben gröſseren Kreiſen nahe bringen zu laſſen. Den Herren Beobachtern, insbeſondere dem Herrn Soyaux in Sibange-Farm am Gabun und den Herren Miſſionaren Viehe in Omaruru und F. Heinemann in Rehoboth im Damara-

lande, ist der Verein für ihre eifrigen Bemühungen zu grossem Danke verpflichtet.

Ein Theil der Instrumente des Vereins, als ein Inklinatorium, ein Magnetometer und ein astronomisches Universalinstrument, je nebst Zubehör, ist Herrn Klemens Denhardt aus Berlin zur Benutzung auf der von ihm angetretenen Reise in Ostafrika überlassen worden.

Der Vermögensstand *des Vereines für Erdkunde* ist, wie der Rechnungsbericht ergiebt, ein verhältnismässig günstiger, da in dem vergangenen Jahre grössere Ausgaben, insbesondere für die Herstellung der Mittheilungen und der dazu gehörigen Karten, bestritten wurden und trotzdem eine Mehrausgabe nicht zu verzeichnen war.

Die Leipziger *Karl Ritter-Stiftung* (nach der Feststellung in der Hauptversammlung vom 8. März 1882 ein Kapital von 18000 Mk.) hatte einschliesslich eines zur Bestreitung von Reparaturkosten zurückbehaltenen Betrages am 1. Januar 1884 einen Bestand von 757 Mk. 69 Pf. Hiervon und von den Erträgnissen wurden verausgabt:

300 Mk. — Pf. als Beitrag des Vereins an die Afrikanische Gesellschaft in Deutschland für das Jahr 1884;

31 „ — „ als Druckkosten von Formularen für meteorologische Beobachtungen, deren Herstellung im Interesse der Beobachtungen und, um den Herren Beobachtern ihre schwierigen Arbeiten möglichst zu erleichtern, sehr erwünscht war (die Bearbeitung des Formulars ist dem geschätzten korrespondirenden Mitgliede, Hrn. Dr. A. v. Danckelman, zu verdanken);

52 „ 85 „ für Anschaffung von Ersatzinstrumenten für die meteorologischen Stationen am Gabun und im Hererolande;

220 „ — „ Druckkosten für die dem Aufsatze des Hrn. Dr. A. Penck, „Die Eiszeit in den Pyrenäen", beigegebene Karte;

235 „ 75 „ Reparaturkosten.

Da ein Mitglied des Vereins, Hr. Dr. W. Sievers, im vergangenen Herbste eine wissenschaftliche Reise nach Südamerika antrat, um Kolumbien und insbesondere die Kordilleren von Merida zu erforschen, hatte der Verein Gelegenheit, Hrn. Dr. Sievers durch Ueberlassung von 2 Barometern (ein drittes ist leider noch nicht in genügendem Zustande) und eine Bousssole in erwünschter Weise zu unterstützen. Die Auslagen für diese von der Karl Ritter-Stiftung übernommenen Anschaffungen betrugen 336 Mk. 35 Pf.

Der Kassenbestand des *Heinrich Lomer'schen Vermächtnisses*,

deſſen Stammvermögen ein Rentenbrief von 500 Mk. bildet, betrug am 1. Januar 1884: 247 Mk. 75 Pf., welcher durch die Zinſen auf 262 Mk. 75 Pf. vermehrt wurde. Im verfloſſenen Vereinsjahr war zwar keine Gelegenheit zu einer Benutzung des Vermächtniſſes gegeben; umſomehr hofft der Vorſtand im bevorſtehenden Jahre eine dem Sinne des hochverehrten Gebers entſprechende Verwendung zu finden; die letztere läſst es wünſchenswerth erſcheinen, daſs dem Vereine noch weitere ſolche Werthe zur Verfügung ſtänden, um wiſſenſchaftlichen Forſchungen eine völlig ausgiebige Förderung zu verſchaffen. Zu dem aus dem Lomer'ſchen Legat früher angeſchafften Theodoliten iſt an Stelle eines verloren gegangenen ein neues Stativ mit einem Aufwand von 34 Mk. 25 Pf. angeſchafft worden.

Das Verhältniſs des Vereins zur *Afrikaniſchen Geſellſchaft in Deutſchland* iſt das frühere geblieben und, wie bereits erwähnt, iſt ein Beitrag von 300 Mk. für das Jahr 1884 gewährt worden.

Der *Deutſche Geographentag* hat auf der vierten, in München in der Zeit vom 16.—19. April 1884 ſtattgefundenen Verſammlung eine feſtere Geſtalt gewonnen. Der Vorſtand wird die Stellung des Vereins zum Geographentage noch zu erwägen haben.

Von unſeren Mitgliedern nahmen Hr. Dr. *W. Sievers* und Hr. Dr. *Pechuël-Löſche* am Münchener Geographentage Theil, über deſſen Verhandlungen der Bericht in der Bibliothek ausliegt.

Vereinssitzungen 1884.

1. Versammlung vom 12. Januar 1884. Vorſitzender Hr. Prof. Geh. Bergrath Dr. *Zirkel.* Nach Eröffnung der Sitzung wurde das Protokoll über die Verſammlung vom 15. Dezember 1883 vorgeleſen und genehmigt. Hiernächſt gedachte der Herr Vorſitzende der im Jahre 1883 verſtorbenen Mitglieder des Vereins, des Schuldirektors G. Th. Rob. Krauſs, des Kaufmanns Georg Viktor Lampe-Bender und des Mitgliedes der Karl Ritter-Stiftung, des Buchbindermeiſters Moritz Hormann, welche dem Vereine lange Jahre angehört und in deſſen Kreiſe ſie ſich das Anrecht auf ehrendes Andenken erworben haben.

Die zur Aufnahme Vorgeſchlagenen werden einſtimmig als Mitglieder aufgenommen und vom Herrn Vorſitzenden begrüſst.

Der Herr Vorſitzende erwähnte noch, daſs mit dem *observatorio astronomico nacional in Tacubaya* (Mexiko) ein Schriftenaustauſch begonnen habe und daſs in Hamburg am 18. November 1883 die Begründung einer deutſchen meteorologiſchen Geſellſchaft ſtattgefunden habe, indem er zur Betheiligung an dieſer Geſellſchaft aufforderte, und brachte ſodann Proben jener Aſche, welche bei den vulkaniſchen Ausbrüchen in der Sundaſtraſse am 26. Auguſt 1883 ſo maſſenhaft niedergefallen ſei, zur Vorlegung, wobei er auf die Beſtandtheile dieſer Aſche (Glasſtaub, zerriebener Bimsſtein, trikliner Feldſpat, Pyroxen, Magneteiſen, meiſt nur mikroſkopiſch wahrzunehmen) und auf die Aehnlichkeit dieſer Aſche in ihrer chemiſchen Zuſammenſetzung mit derjenigen Aſche hinwies, welche im Jahre 1865 bei dem Ausbruch auf Santorin herausgeſchleudert worden ſei.

Hierauf ſprach Hr. Prof. Dr. *Sachau* in Berlin über einige Ruinenſtätten in Syrien, beſonders Palmyra, Kaleat-Mudik — das einſtige Apamea am Orontes — und die Ruinen im Gebirge von El Bâra, unter Vorlegung einer gröſseren Anzahl von

Photographien, ſowie ſchlieſslich Hr. Privatdocent Dr. *Liebſcher* aus Jena über die europäiſche Kultur in Japan.

Hr. Prof. Dr. *Sachau* aus Berlin „Ueber einige Ruinenſtätten in Syrien“:

Eine Tour durch Syrien ſei jetzt etwas Beſcheidenes im Vergleich mit einer Reiſe nach dem Kongo oder nach den Kordilleren. Das Morgenland werde zwar in der Vorſtellung Vieler von einem romantiſchen Zauber erfüllt; dieſem Zauber aber ſtehe diametral gegenüber die Wirklichkeit, deren Eindrücke oft Ernüchterung, ja Enttäuſchung erzeugten. Verwildert ſei der Boden, verwildert das Klima bei vollſtändiger Zerſtörung des Baumwuchſes, mehr als alles aber verwildert ſei der Menſch. Gegen viele äuſsere Eindrücke müſſe ſich der Reiſende abſichtlich verſchlieſsen, um ſich die zweckentſprechende Stimmung nicht verderben zu laſſen, wenn er ſich getrieben fühle, die Wiege des Menſchengeſchlechts; die Quelle der Weltreligionen aufzuſuchen. Trotzdem gebe es der Reſte der Vergangenheit noch ſo viele, daſs der Reiſende, der ſie richtig zu deuten wiſſe, lebhaft erinnert werde an die Zeiten Chriſti, ja an die des babyloniſchen Weltreichs. Unſere geographiſche Kenntniſs von Syrien ſei eine noch vollkommen unabgeſchloſſene; es ſei für uns zum groſsen Theil geradezu ein noch unentdecktes Land. So zum Beiſpiel habe man, an der Küſte von Tripolis nach der Mündung des Orontes fahrend, rechts ein Gebirge, das zwar von vielen Reiſenden aus der Ferne geſehen, aber noch von keinem ſei beſucht worden. Reiſende Miſſionäre bemühten ſich, die Millionen orientaliſcher Chriſten dem Zuſtande der Verwahrloſung zu entheben: ſie brächten ihnen Unterricht und ärztliche Hilfe, bauten ihnen Schulen und Kirchen und ſeien ihnen Beſchützer gegen die türkiſche Regierung. Um die Erforſchung Syriens hätten ſich namentlich die Franzoſen groſse Verdienſte erworben. Palmyras Ruinen verdienten den Ruf, den ſie genieſsen, durchaus; aber die Reiſe nach Palmyra ſei beſchwerlich. Von Karjetên, dem letzten Dorfe des Kulturgebietes, aus habe man 24 Stunden durch eine waſſerloſe Wüſte zu reiſen, deren Boden Springmäuſe ſo unterwühlt hätten, daſs das Pferd oft recht tief einbreche. Darauf folge nach Südoſt und Nordweſt ein unvergeſslicher Anblick nackter Felſen, während die Fata Morgana Waſſer vorſpiegele, wo eitel Sand ſei. Die Ruinen der ungeheueren Stadt zu umreiten erfordere drei bis vier Stunden. Sehe ſie der Reiſende von der Sonne eines wolkenloſen Himmels mit Glanz übergoſſen daliegen, ſo frage er ſich wohl, wie der Menſch dazu gekommen ſei, gerade hier eine Stadt zu gründen. Antwort darauf gebe eine Quelle, deren Waſſer auch im heiſseſten Sommer nicht verſiege. Palmyra ſei hinſichtlich des Handels das Venedig des Alterthums geweſen. Seine Kaufleute hätten einen groſsen Theil der Luxusbedürfniſſe Roms befriedigt. Sie müſſen reich geweſen ſein, denn ſie bekleideten ihre Säulen mit Goldblech. Er ſelbſt habe an einer Volute Theile von Goldblech gefunden. Viele Säulen hätten wahrſcheinlich Kapitelle aus Bronze oder ſelbſt aus edlem Metalle gehabt. So lange Palmyras Handel blühte, befand es ſich in Wohlſtand; ſo bald es aber den Weg der Eroberung betrat, erfolgte alsbald ſein Sturz. Im Jahre 275 n. Chr. ward es von Aurelian zerſtört, und ſo gründlich verſcholl es, daſs es im vorigen Jahrhunderte geradezu neu entdeckt werden muſste. Die Ruinen Palmyras ſeien in drei Gruppen zu theilen: die erſte bildet die eine Stunde lange via triumphalis; die zweite iſt die des Sonnentempels, ein groſses Viereck, in welchem etwa 100 arabiſche Bauernhäuſer Platz hätten, die bereits darin ſtehenden ſind aus Ruinenſtücken zuſammengefügt worden; die dritte Gruppe iſt die der Mauſoleen, deren gröſstes das Grabmal des Jamblichus. — Die Tracht der Bewohner iſt, wie in der ganzen ſyriſch-arabiſchen Wüſte, die der arabiſchen Beduinen. Inſchriften finden ſich an vielen Poſtamenten; die merkwürdigſte bedeckt vier groſse Felſenwände. Ihr Inhalt iſt ein Zoll- und Steuergeſetz vom 18. April des Jahres 137 nach Chriſti Geburt. Es heiſst darin, das alte Zollgeſetz ſei nicht mehr ausreichend geweſen; viele Artikel ſeien nicht tarifirt geweſen, und ſo hätten viele Streitigkeiten zwiſchen Kaufleuten und Zollbeamten ſtattgefunden;

nun ſolle darauf geachtet werden, daſs die Beamten nicht mehr verlangten. Darauf wird die Gewerbeſteuer, die Waſſerſteuer u. ſ. w. ausführlich behandelt. Es iſt dieſe Inſchrift eine koſtbare Urkunde; ſie gewährt lehrreiche Einblicke in die antike Welt zur Zeit des Kaiſers Hadrian.

Die jetzige Einwohnerſchaft von Palmyra beſteht aus zwei Sippen von Arabern in 50—100 Häuſern innerhalb des Sonnentempels. Innerhalb der hohen Mauern muſs man Schutz ſuchen vor den heiſsen Sonnenſtrahlen; in der Nacht aber iſt es im Zelte zu kalt, und dann gewähren die Mauern des Sonnentempels wiederum Zuflucht. Die jetzigen Einwohner leben vom Ertrag ihres Gartenbaues. Von ihrer Treuloſigkeit habe er ebenfalls zum Abſchied eine empfindliche Probe bekommen. Er hatte mit einer Sippe abgeſchloſſen, daſs ſie für den erſten Tag 50 Ziegenbälge voll Waſſer nach der erſten Station ſchaffe. Als er daſelbſt ermattet angelangt und ſich dem Schlummer überlaſſen hatte, habe ihn ein wüſter Lärm erweckt, erzeugt durch einen Kampf zwiſchen ſeinen Leuten und den Arabern, welche $^4/_5$ des Waſſers theils getrunken, theils ihren Kameelen gegeben hatten. Nur mit groſser Anſtrengung habe er unter ſolchen Umſtänden wieder nach Karjetên gelangen können. Von hier aus wendete er ſich nordweſtlich, nach Hawwârîn, dann weſtnordweſtlich, nach Rible, jenem Orte, wo Nebukadnezar den Zedekia den Berichten zufolge blenden lieſs. Nun zog der Vortragende im Thale des Orontes wie dieſer nach Norden. Den See von Homs im Weſten umgehend, gelangte er nach Hámâ, dann nach Kaleat-Sêdjar, einer Felſenburg macedoniſchen Urſprungs, und darauf nach Kaleat-Mudik, welchen Namen jetzt die Ruinenſtätte von Apamea führt. Apamea, angeblich von dem Stammvater der Seleukiden, Seleukus Nikator, gegründet und nach ſeiner Gemahlin benannt, war deſſen gröſster Waffenplatz, der Ort, wo die Kriegselephanten gehalten wurden und von wo die Heere mögen ausgezogen ſein. Apameas Lage iſt ſehr verſchieden von der Palmyras: mehrere Stunden an der Seite des Orontes im Weſten entlang verſchlieſst der Bergrücken den Horizont; im Oſten und Süden öffnet ſich eine flache, zum Theil mit Dörfern bedeckte Ebene. Von Wüſte, Unfruchtbarkeit und Waſſermangel iſt hier nicht mehr die Rede. Hier gedeiht wohl jede Kultur; die Viehzucht mag der holſteiniſchen gleichen. Die Bauern waren damals eben mit der Baumwollenernte beſchäftigt. Weshalb aber das Land nur dünn bevölkert iſt und die Menſchen in Armuth leben, erklärt ein doppelter Umſtand. Einmal ſteigen die Bewohner des weſtlichen Anſarijeh-Gebirges wie Raubvögel hernieder, tödten die Bauern und treiben das Vieh die Berge hinauf; das andere Mal kommen plötzlich wie eine Wetterwolke von Oſten her die Beduinen, erſcheinen mit Tauſenden von Kameelen wie aus dem Nichts, in das ſie wieder verſchwinden, nachdem ſie die in der Fülle der Blüthe ſtehenden Felder abgeweidet haben. Der Bauer muſs machtlos dieſem Raube zuſehen, der ihn um den Ertrag des ganzen Jahres bringt und ihn mit den Seinen der Hungersnoth überliefert; es bleibt ihm nichts übrig als Ergebung und Feſthalten an einem gläubigen: Allah iſt allweiſe!

Die Ruinen Apameas ſcheiden ſich in die der Akropolis und die der eigentlichen Stadt. Der Mauerkranz ragt mit ſeinen Baſtionen noch ſtolz empor, ſo daſs neben den hundert arabiſchen Häuſern, die darin ſtehen, noch zweimal ſo viel Platz hätten. Die Bauernhäuſer ſind auch hier aus Ruinenreſten erbaut, an denen man griechiſche und lateiniſche Inſchriften findet. Die Ortſchaft iſt immer bewohnt geweſen und noch immer unbezwingbar für die Beduinen und für die Räuber aus dem Anſarijehgebirge. Das Bild des alten Stadtgebietes iſt das eines Trümmerfeldes, als wäre Apamea von einem Erdbeben gepackt worden, das keinen Stein auf dem andern gelaſſen hätte. Der Zuſtand mag wohl der ſein, den die letzte Zerſtörung im Alterthum bewirkt hat. An vielen Stellen hat ſich der Sand zu Hügeln angethürmt. Der auffallendſte Theil iſt die groſse Centralſtraſse; ſie hat eine doppelte Reihe von Säulen. Hier lagen die Paläſte des Seleukus, Antiochus u. ſ. w. Hinſichtlich der Farbe iſt der Eindruck dieſer Ruinen nicht ſo günſtig wie der jener zu Palmyra. Der Kalk-

ſtein hat die Feuchtigkeit eingeſogen und ſich mit Flechten überkleidet, ſo daſs alle Ruinen grauſchwarz ausſehen. Apamea ſoll 170 000 römiſche Bürger gehabt haben; Weiber, Kinder und Sklaven ſind alſo dabei nicht mitgerechnet. Dieſe Zählung bezieht ſich auf Lukas 2, 1 und fand wahrſcheinlich im Jahre 7 nach Chriſto auf Befehl des Kaiſers Auguſtus ſtatt.

Ein zweiſtündiger Ritt von Apamea nach Norden brachte den Herrn Vortragenden an den Fuſs von Bergen, die ſich 8 Meilen in die Breite und 12 Meilen in die Länge hin erſtrecken. Es war die ſchauerlichſte Gegend, die er auf ſeiner ganzen Reiſe geſehen hat. Während er zwiſchen pfadloſen Felſen, deren unheimliche Schluchten von Wölfen, Bären und wohl auch Leoparden bewohnt ſein mochten, ſein Pferd am Zügel dahinführte, ſchwirrte ihm der Gedanke durch die Sinne, in ein Tollhaus der Natur gerathen zu ſein. Er fühlte ſich mit ſeinen Leuten in der troſtloſeſten Verfaſſung, konnte nicht mehr froh werden und hatte nur noch Sinn für den einen Gedanken: hinaus! hinaus! als müſste er fliehen. Unheimlich iſt die waſſerloſe Sandwüſte; aber noch unheimlicher und faſt ſinnbethörend iſt die Felſenwüſte, deren Eindruck ſich darin vollendet, daſs er eine beſtändige Furcht erzeugt. — Das Gebirge von el Bâra iſt ein Mittelgebirge von Kalkſtein mit tiefeingeſchnittenen Thälern und, von wenigen Brunnen abgeſehen, waſſerlos zu nennen. Trotzdem wohnen Menſchen dort, wo auf dünner Humusſchicht der Oelbaum und die Rebe gedeihen. Im Alterthum muſs dies Gebirge ſogar eine dichte Bevölkerung gehabt haben. Keine andere Landſchaft iſt ſo reich an Ruinen wie das Gebirgsland von Riha: überall ſieht man graue Ruinen hervorragen; alle Felſen, alle Thäler ſind damit überdeckt. Es iſt daher zu vermuthen, daſs dieſe Landſchaft einſt eine groſse Rolle geſpielt hat; aber von allem dieſem iſt nichts bekannt; das Gebirgsland von el Bâra hat keine Geſchichte! Nur zwei Anhaltspunkte bieten ſich der Kombination: der architektoniſche Stil und die Inſchriften. Die Ruinen ſtammen aus der Zeit Kaiſer Konſtantin's und der nächſtfolgenden Jahrhunderte; die Blüthe der Ortſchaften fällt in die Zeit vor der Entſtehung des Islam. Die Ruinen ſind chriſtlichen Urſprungs; das ergiebt ſich aus der Anwendung des Kreuzes und aus Inſchriften. Die chriſtliche Bevölkerung aber iſt ausgerottet; die jetzige iſt ausſchlieſslich muhamedaniſch. Die Ruinen haben ſich oft beſſer erhalten als die von Pompeji; zur Bewohnbarkeit fehlt vielen blos das Dach. Man ſieht ſtolze Baſiliken, Paläſte, Villen, die Einrichtung der Häuſer und Ställe, den Verlauf der Straſsen, die alle ſehr eng ſind, ſowie die freien Plätze. Nähert man ſich einer ſolchen Ortſchaft, ſo hat man den Eindruck, als ſchliefen die Einwohner noch, wie in einer verzauberten Stadt. Das Baumaterial beſtand bezeichnender Weiſe nur aus Stein; Bauholz iſt nicht nachzuweiſen; ſelbſt die Thüren waren Felsplatten. Die Böden ruhten auf Steinbögen. Dieſe ſind das Merkmal des zentralen Syriens; ſelbſt wo keine Mauer mehr aufrecht ſteht, erheben ſich noch einige Steinbögen, welche der Zerſtörungskraft von Jahrtauſenden ſcheinen widerſtehen zu können. Sie tragen ſtets das erſte Stockwerk; und dieſe Konſtruktion hat ſich erhalten in den arabiſchen Bauernhäuſern. Wann die Zerſtörung ſtattgefunden, iſt nicht bekannt. Auch iſt ſchwer zu ſagen, wovon die Bevölkerung gelebt hat; der Ackerbau kann ſie kaum ernährt haben, ebenſo wenig der Oelbaum; vom Transport und Handel iſt es aber deshalb kaum anzunehmen, weil der Weg durch furchtbare Gegenden zu wählen war. Uebrigens hat der Hauptort des Gebirges, el Bâra, in den Kreuzzügen eine Rolle geſpielt.

Es hat in Syrien einmal ein Rechtsleben pulſirt; von der Gegenwart gilt das nicht mehr. Die Bewohner beſtehen aus drei Völkern, die einander bekämpfen: die Muhamedaner ſtehen gegen die Chriſten, die Chriſten gegen die Muhamedaner, und gegen alle gleichmäſsig ſtehen die Horden der Beduinen. Der Beduine hat keine Religion, kein Geſetz, keinen Staat. Er kennt nicht die mindeſte Rückſicht gegen die neben ihm Wohnenden. Die Natur hat ihn auf ein unfruchtbares Gebiet geſetzt; er aber muſs ſein Leben erhalten, und wenn

in der Wüſte Alles verdorrt und verbrannt iſt, dann treibt er ſeine tauſend und aber tauſend Kameele auf die Ackerfelder der Bauern.

Die türkiſche Regierung iſt zu ſchwach, hat zum Theil wohl auch nicht den Willen, Ordnung und Wohlfahrt zu ſtiften, und ſo wird es nicht anders werden, wenn nicht eine europäiſche Groſsmacht ihre Hand auf Syrien legt und den Segen von Recht und Geſetz den Einwohnern zu Theil werden läſst.

Aus dem Vortrage des Herrn Privatdocent Dr. *Liebſcher:*

Für alle ſolche, in der Regel vielſchreibenden Wanderer, welche draufsen meiſt als *Globe-trotters* bezeichnet werden, bietet Japan mehr des Anziehenden, als die meiſten andern Länder, welche man mit den jetzt ſo viel benutzten Rundreiſebillets zu beſuchen pflegt. Durch ſeine Schönheit, ſein mildes Klima, ſeine herrliche, vielfach ausgeprägt ſubtropiſchen Charakter tragende Vegetation, und durch die liebenswürdige Freundlichkeit und Höflichkeit ſeiner Bewohner gewinnt es bald unſere Sympathie, und durch ſeine bisherige Abgeſchloſſenheit reizt es die Neugierde auſserordentlich; denn wenn es den Fremden auch ſeit einer Reihe von Jahren ſchon geſtattet iſt in einigen Vertragshäfen zu wohnen, ſo werden doch der Ausführung von Reiſen in das Innere des Landes auch jetzt noch viele Hinderniſſe in den Weg gelegt. Bemerkenswerth wird Japan für den Reiſeſchriftſteller namentlich durch den Umſtand, daſs ein jeder ſeinen Bewohnern einen hohen Grad von Kultur nach ihren Leiſtungen auf dem Gebiete der Kunſt und Induſtrie ohne weiteres zugeſtehen muſs, daſs dieſe Kultur von der unſrigen aber doch himmelweit verſchieden iſt, ſo daſs faſt Alles, was wir bei einem flüchtigen Beſuche dort von der Aeuſserungen japaniſcher Kultur ſehen, gerade das Gegentheil von dem zu ſein pflegt, was wir bei uns in der gleichen Lage zu finden gewöhnt ſind. Geſtatten Sie, daſs ich aus der unendlichen Reihe von Beiſpielen, die ſich hierfür anführen laſſen, nur einige wenige ſolcher Punkte erwähne. So ſind wir daran gewöhnt, zu ſehen, daſs die Anhänger verſchiedener Glaubensbekenntniſſe ſich in religiöſen Dingen energiſch, oft ſogar zu heftig, befehden; während es in Japan bis vor nicht langer Zeit ganz gewöhnlich war, daſs derſelbe Tempel zur Verehrung von Shinto-Göttern oder Kami's und gleichzeitig zur Anbetung von buddhiſtiſchen Gottheiten benutzt wurde. Ja wir finden viele Japaner, die ſich offen zu beiden genannten Religionen und vielleicht noch obendrein zu der Lehre des Confucius bekennen. Eine ähnliche Verſchiedenheit fanden wir bis vor Kurzem in der Wahrung der Mannesehre: denn fühlt ſich hier jemand beleidigt, ſo ſucht er den dadurch auf dem glänzenden Schilde ſeiner Ehre entſtandenen Makel im Zweikampfe mit dem Blute ſeines Beleidigers abzuwaſchen, der Japaner alten Stils dagegen ſetzte ſich in ſolchem Falle hin, ſchnitt ſich feierlichſt ſelbſt den Bauch auf und wurde von Kind und Kindeskind als Held geprieſen, wenn er es fertig gebracht hatte, nach dieſer That noch mit dem in das eigene Blut getauchten Finger ein Gedicht niederzuſchreiben und durch die Kehle hindurch das Meſſer in die Scheide zu ſtoſsen. So unpraktiſch und ſonderbar eine derartige (jetzt abgeſchaffte) Handlungsweiſe erſcheint und ſo wenig dieſelbe zur Nachahmung zu empfehlen iſt, ſo iſt ſie doch immerhin logiſch durchdacht, denn der Gedankengang des Japaners war dabei der, daſs ein Krieger, wenn ſeine Ehre verletzt worden iſt, nicht mehr mit gutem Gewiſſen unter ehrenhaften Standesgenoſſen leben kann, und ſich deshalb aus der Welt befördern muſs. Hat er aber durch Vornahme des Harakiri in der geſchilderten Weiſe ſeine bis in den Tod ehrenhafte Geſinnung bekundet, ſo iſt damit erwieſen, daſs der Beleidiger Unrecht hatte, als er die Ehre des Todten verletzte; ſein Leben verfällt deshalb der Familienrache, wenn er es nicht vorziehen ſollte, ſein Unrecht zu ſühnen, indem er ſich nun ebenfalls den Bauch aufſchlitzt.

Greifen wir ein Beiſpiel aus einem andern Lebensgebiete heraus und ſehen wir uns die Thätigkeit des japaniſchen Handwerkers an, ſo fällt uns auf, daſs derſelbe bei allen Arbeiten ſitzt, ſelbſt bei ſolchen, die unſerer vorgefaſsten Meinung nach gar nicht anders als im Stehen ausgeführt werden können. So ſitzt der Böttcher auf dem Faſſe, das er mit Reifen verſieht, es ſitzt der Schmied

neben ſeinem Ambos, es ſitzt der Tiſchler auf ſeiner Hobelbank. Wenn wir noch weiter in die Details gehen wollen, ſo finden wir, daſs unſer Tiſchler den Hobel, wenn er damit arbeitet, von ſich fort ſtöſst, während ihn der Japaner in der entgegengeſetzten Richtung bewegt, daſs bei unſern Aexten und Beilen die Schneide in der Richtung des Stieles verläuft, während ſie bei den japaniſchen Beilen ſenkrecht auf die Richtung des Stieles geſtellt iſt, ähnlich wie bei unſern Hacken u. dergl. m.

Auffällig ſind auch die zahlreichen Gegenſätze im Betriebe der Landwirthſchaft in Japan und Europa. So hat bei uns z. B. ſeit den älteſten Zeiten immer das Beſtreben beſtanden, für alle Arbeiten, bei denen die rohe Kraft die Hauptſache iſt, wenn irgend möglich nicht die menſchliche, ſondern thieriſche und neuerdings Dampfkraft zu benutzen; dieſe hat der Arbeiter zu leiten und zu überwachen, ſeine körperliche Kraft wird im allgemeinen nur da ſtatt der thieriſchen verwendet, wo dieſe aus irgend einem beſonderen Grunde nicht benutzt werden kann.

In Japan dagegen habe ich ſelbſt dann, wenn ausnahmsweiſe hier und da das Feld mit Pferden oder Stieren bearbeitet wurde, ſtets den Eindruck gehabt, als geſchähe dies nur aushilfsweiſe, als gälte die Bearbeitung durch Menſchenkraft immer als das Normale, von dem man nur dann abgeht, wenn man die Arbeit nicht bewältigen kann.

Ich glaube, dieſe wenigen Beiſpiele werden wohl ſchon genügen, um die Mannigfaltigkeit der tiefgreifenden Gegenſätze klarzulegen zwiſchen dem, was wir in Japan eigentlich zu ſehen erwarten, und dem, was wir ſtatt deſſen wirklich finden. Es dürfte aus dieſem Wenigen wohl auch hervorgehen, wie viel Stoff ein Aufenthalt in Japan dem Feuilletoniſten zu ſenſationellen Berichten bietet und wie viel Reiz das Studium ſolcher Verhältniſſe für den Forſcher hat, welcher es unternimmt, das Aehnliche in dem vielen Unähnlichen zu erkennen und den Gründen nachzuſpüren, welche irgend eine Seite des japaniſchen Kulturlebens gerade zu dieſer eigenthümlichen und zu keiner andern Entwicklungsrichtung hindrängten.

Solche Unterſuchungen ſind auch keineswegs etwa müſsige Spielereien, denn ſie zwingen gleichzeitig zum Nachſinnen über manche ſonſt weniger beachtete oder als ſelbſtverſtändlich erſcheinende europäiſche Anſichten, Denk- und Handlungsweiſen. Man erhält dabei mitunter durch den Vergleich japaniſcher mit europäiſchen Verhältniſſen ganz plötzlich und unerwartet wichtige Aufſchlüſſe auch über die letzteren ſelbſt. Namentlich erſcheint bei der Einfachheit und Durchſichtigkeit, welche die volkswirthſchaftlichen Verhältniſſe Japans zur Zeit noch gegenüber denen europäiſcher Groſsmächte haben, das Studium dieſer als ein auſserordentlich dankbares, denn man kann dort die Wirkungen auch bei uns zur Geltung kommender Urſachen mit einer Klarheit erkennen, wie ſie hier in dem komplizirten Mechanismus unſeres Wirthſchaftslebens nie erhalten werden kann.

Wir wollen uns an dieſer Stelle nicht weiter auf derartige Dinge einlaſſen; es iſt ein Punkt von weit allgemeinerer Bedeutung hier zu erörtern, welcher gleichmäſsig intereſſiren dürfte, und zwar der Umſtand, daſs ſich gegenwärtig in Japan eine Umwälzung vollzieht, die an Groſsartigkeit der ihr zu Grunde liegenden Idee nicht leicht ihres Gleichen findet; ich meine die Anſtrengungen des japaniſchen Volkes ſeit etwa 16 Jahren, um an Stelle der altjapaniſch-chineſiſchen Kultur die europäiſche zu ſetzen.

Die Gröſse der Aufgabe, welche zu löſen das japaniſche Volk hierdurch unternommen hat, wird uns leicht klar, wenn wir bedenken, daſs Japan noch 1868 etwa auf dem Punkte ſtand, wie unſer Vaterland vor reichlich 500 Jahren, und daſs es ſich nun plötzlich daran begab, ſich in kürzeſter Friſt die Reſultate einer 500jährigen Kulturarbeit Europas zu eigen zu machen.

Denken wir nur an die Umwälzungen, welche ſich bei uns auf wirthſchaftlichem Gebiete in den letzten 50 Jahren vollzogen haben, ſeitdem die Freiheit des Verkehrs, der Dampf und die Elektrizität, die Aufhebung der

letzten Reſte von Unfreiheit eines Theiles der Landbevölkerung und andere ſolche Errungenſchaften unſeres Jahrhunderts auf unſer Wirthſchaftsleben gewirkt haben. Wir nennen billig die dadurch hervorgerufenen Fortſchritte groſsartig und vergleichen ihr Tempo mit dem Gange der modernen Dampfmaſchinen. Was iſt das aber alles gegen die plötzliche Verpflanzung der ſämmtlichen Errungenſchaften unſerer modernen Kultur in ein Volk, deſſen Kulturſtufe vor $1^1/_2$ Jahrzehnten etwa unſerm Mittelalter entſprach?

Fürwahr! bewundern müſsten wir das japaniſche Volk, wenn es ihm gelingt, dieſen Plan zu verwirklichen.

Unſere wirthſchaftlichen Aufgaben ſind gering im Vergleiche mit denen Japans. Doch machen uns die unſrigen ſchon viel Sorgen, während, falls wir kritiklos die roſenfarbenen Berichte ohne weiteres für richtig halten, Japan mit der Löſung der ſelbſtgeſtellten ungeheuren Aufgabe faſt fertig ſein ſoll. Die Verfolgung von Japans Leiſtungen auf den wirthſchaftlichen Gebieten iſt daher ein durchaus zeitgemäſses Thema, welches das allgemeinſte Intereſſe verdient. Vergegenwärtigen wir uns deshalb kurz an einigen Beiſpielen das Maſs der Umwälzungen, die ſich jetzt dort abſpielen, und ſehen wir dann nach, was dabei bisher geleiſtet wurde.

Beiſpielsweiſe war das japaniſche Heer bis 1871 faſt genau ſo organiſirt wie die deutſchen Ritterheere des Mittelalters, nur daſs die japaniſchen Ritter oder Samurai nicht Landgüter als Lehen beſaſsen, ſondern Naturalpenſionen. An die Stelle dieſer Einrichtung iſt nun die Beſeitigung der Kriegerkaſte, die allgemeine Wehrpflicht der ganzen Bevölkerung, die moderne Bewaffnung und Gliederung des Heeres getreten. Eine Folge davon iſt z. B., daſs ſich ſämmtliche Mitglieder der Kriegerkaſte dadurch gezwungen ſehen, nach einer andern Beſchäftigungsweiſe zu ſuchen. Seit Jahrhunderten haben aber ihre Vorfahren eine jede bürgerliche Arbeit für eines Samurai unwürdig gehalten, ſollte es da nun jemand wundern, wenn dieſe Leute jetzt keine Luſt haben, mit ihren alten Traditionen zu brechen? Wir alle werden es auch als ſelbſtverſtändlich anſehen, daſs dieſe Samurai mit den Neuerungen unzufrieden ſind, und daſs es den Leitern des Staatsweſens jetzt viele Sorgen macht, den angeſehenſten Theil der Bevölkerung als eine Partei zu wiſſen, von der leicht einmal wieder Revolutionen angezettelt werden können, wie die, welche im Jahre 1877 nur mit Mühe unterdrückt wurde.

In ähnlich einſchneidender Weiſe wirkte die Umwälzung, welche im japaniſchen Handwerksbetriebe vor ſich gehen muſs, denn bisher war, ähnlich wie im Mittelalter bei uns, Kunſt und Handwerk identiſch. Die Thatſache allein, daſs jetzt z. B. an die Stelle des früheren zünftigen und ſchablonenmäſsig arbeitenden Zeichners der auf einer Kunſtakademie durch italieniſche Lehrer ausgebildete Maler tritt, würde an und für ſich freilich das Volksleben wenig berühren, obwohl es ja wohl manchem als wichtig erſcheinen mag, zu wiſſen, daſs jetzt auch in Japan der junge Maler mit lang wallendem, mähnenartigem Haupthaare einherſchreitet und die Kunſtausſtellungen mit Oelgemälden beſchickt, die noch nicht immer beſonders an Produktionen von Raphael Santi erinnern. Einſchneidender wirkt es, daſs dem japaniſchen Handwerkskünſtler durch die europäiſche und amerikaniſche Groſsinduſtrie Konkurrenz gemacht wird und daſs ſogar ſeine eigene Regierung, um die überſeeiſchen Fabrikate entbehrlich zu machen, in Japan ſelbſt den alten Handwerkerſtand beeinträchtigt durch die Anlage von rieſigen Fabriken, in denen Maſchinen aller Art, Waffen, Munition, Chemikalien, Glas, Tuch und Garn, Papier u. dergl. m. gefertigt werden. Alle dieſe Etabliſſements zwingen, gemeinſam mit denen in Europa, den japaniſchen Handwerker, ſtatt ſeiner bisherigen Kunſterzeugniſſe, billige Maſſenartikel zu produziren, alſo gewiſſermaſsen einen neuen Beruf zu wählen.

Aehnliches ſehen wir auf dem Gebiete des Transportgewerbes, denn bisher fehlte es völlig an Landſtraſsen und es wurden alle Waarenſendungen auf Fuſspfaden durch Laſtträger oder Saumthiere fortgeſchafft; auch waren früher in Japan ein paar hundert kleine Fürſtenthümer ſo gegen einander abgeſperrt, daſs

es vielfach ſogar bei Todesſtrafe verboten war, ohne beſondere Erlaubniſs die Grenzen zu überſchreiten. Jetzt iſt volle Verkehrsfreiheit eingetreten, es werden Eiſenbahnen gebaut, die zur Zeit ſchon die Länge von etwa 380 Kilometer erreicht haben und die im Jahre 1882 ungefähr 6 Millionen Perſonen und 230 Millionen Kilogramm Güter beförderten. Dazu expedirten 5169 Poſtanſtalten im Jahre 1881—82 die ſtattliche Anzahl von rund 97 Millionen Briefen und Zeitungen, und ein Telegraphennetz, welches mit etwa 7500 Kilometer Linienlänge reſp. 18000 Kilometer Drathlänge, ungefähr $1^1/_2$ Millionen Telegramme befördert, verbindet alle wichtigeren Städte des Landes mit einander. Während früher die Küſtenſchifffahrt mit den ſchwerfälligen Dſchunken während der ſtürmiſchen Jahreszeit ganz einſchlief, hat Japan jetzt eine Handelsflotte von ca. 300 Dampfern und etwa 400 europäiſch gebauten Segelſchiffen, die das ganze Jahr hindurch einen lebhaften Küſtenhandel vermitteln.

Auch auf landwirthſchaftlichem Gebiete finden wir zahlreiche derartige Aenderungen, welche eine totale Umgeſtaltung der bisherigen Wirthſchaftsweiſe bedingen. So drängten ſeit Jahrhunderten das ganze Steuerſyſtem, das Verbot, neues Land urbar zu machen, und andere Verhältniſſe darauf hin, von kleinſter Feldfläche durch möglichſt arbeitsintenſive Wirthſchaft die höchſten Erträge zu erlangen, ohne nach der Höhe der Produktionskoſten zu fragen, ſo daſs der ganze Ackerbau den Charakter der Gärtnerei erhielt. Jetzt nöthigt dagegen, gerade wie im Handwerksbetriebe, die Freigebung des Ackerbaues und die überſeeiſche Konkurrenz zu extenſiverer Wirthſchaft, und es iſt dieſe Aenderung in Japan eine weit umfangreichere und ſchwierigere als diejenige, die ſich aus ähnlichen Gründen bei uns jetzt, allerdings in etwas anderer Richtung, vollziehen muſs. Dieſelben Umgeſtaltungen, welche ſich ſo in der Kunſt, im Handel, in der Induſtrie und in der Landwirthſchaft jetzt vollziehen, ſehen wir auch auf andern Gebieten des geiſtigen und wirthſchaftlichen Lebens ſich anbahnen. So wird die alte japaniſch-chineſiſche Arzneikunde verdrängt durch die Wiſſenſchaft, welche durch deutſche Profeſſoren an der Medizinſchule zu Tokio und durch Japaner an mehreren Töchteranſtalten der erſteren gelehrt wird.

An einer ſogenannten Univerſität, einer Dolmetſcherſchule, einem Polytechnikum, an einer landwirthſchaftlichen und Thierarzneiſchule werden, meiſt in engliſcher Sprache, moderne Wiſſenſchaften getrieben. Deutſche Verwaltungsbeamte ſind hinüber geholt worden, um den Verwaltungsdienſt zu reorganiſiren, Deutſche ſind angeſtellt, um topographiſche, geologiſche und agronomiſche Kartirungen vorzunehmen. Engländer haben Japans Küſten mit Leuchtthürmen geſpickt, beſſer als die Küſten mancher alten Kulturſtaaten ſich deſſen rühmen können, und was dergleichen Dinge mehr ſind. Ueberall, wohin wir auch unſere Blicke wenden, finden wir die eifrigſten Verſuche, Japan in einen modernen Kulturſtaat umzuwandeln, und es ſind dieſe energiſchen Bemühungen wohl werth, beachtet zu werden, ſie flöſsen uns Reſpekt ein vor dem japaniſchen Volke und verſtärken unſere Sympathie für daſſelbe, die durch die erſten angenehmen Eindrücke, welche das Land ſchon bei flüchtiger Bekanntſchaft macht, bereits erweckt war.

Wir haben aber an einigen der angeführten Beiſpiele ſehen können, daſs viele dieſer Neuerungen ſo weitgreifende Wirkungen auf die Geſtaltung aller Verhältniſſe des wirthſchaftlichen Lebens ausüben, wie man ſie meiſt auf den erſten Blick gar nicht vermuthen ſollte, und es dürfte daher wohl am Platze ſein, auch einmal kurz die Kehrſeite der Medaille zu betrachten, um zu erkennen, welche Folgen die Kulturbeſtrebungen bisher für die Japaner gehabt haben. Es iſt dies nothwendig, denn es kann auch die beſte Einrichtung miſsbraucht werden.

Sehen wir die Neuerungen daraufhin an, in wie weit ſie nicht nur an ſich, ſondern für die Japaner von Vortheil ſind, ſo müſſen wir einigen derſelben von vornherein rückhaltlos unſern Beifall ſpenden. Dahin gehören namentlich die zahlreichen Verbeſſerungen der Verkehrsmittel. Ihr Erfolg geht zur Evidenz aus den vorhin mit angeführten Zahlen über die Benutzung von Eiſenbahn,

Poſt und Telegraphie hervor und läſst ſich aus den pekuniären Ergebniſſen derſelben mit Sicherheit ableiten. So ſind z. B. die Einnahmen der Poſtverwaltung von 1879 bis 1882 um 41,5 %, die Ausgaben dagegen nur um etliche 30 % gewachſen, ſo daſs an Stelle der früheren Defizits jetzt Ueberſchüſſe getreten ſind. Auch auf andern Gebieten, im Handel und in manchen Induſtriezweigen ſehen wir deutlich, wie ſich allmähliche Fortſchritte anbahnen, von denen die Export- und Importſtatiſtik Zeugniſs ablegt. Wir erblicken dieſelben in der Entſtehung des vor wenigen Jahren noch unbekannten und jetzt ſchon bedeutenden Schuhmacherhandwerkes, die Leiſtungen der Fächerfabriken, welche für mehr als eine Million Mark jährlich die hier zu etwa 25 Pfennig pro Stück verkauften Fächer exportiren, und die Arbeiten der Porzellanmaler ſowie mancher anderer Handwerker zeigen uns das gleiche.

Meiſt liegen die Verhältniſſe aber weit ungünſtiger.

Betrachten wir die groſsen Fabriken, welche in Japan eingerichtet ſind, etwas näher, ſo werden wir nur wenige darunter finden, die mit Nutzen arbeiten, oder die Ausſicht haben, dies in nächſter Zeit zu erreichen. Die beiden Fabriken landwirthſchaftlicher Maſchinen haben keine Beſchäftigung, weil in den kleinen japaniſchen Zwergwirthſchaften keine Verwendung von Maſchinen möglich iſt. Die Bierbrauereien und Weinfabriken werden ihre Produkte nicht los, weil dieſe Getränke den japaniſchen Gaumen nicht zuſagen. Die Waffen- und Munitionsfabriken ſind ſo umfangreich angelegt, daſs ſie für eine Armee ausreichen würde, die 10 Mal ſo ſtark iſt als die japaniſche, ſie können daher nicht vollkommen ausgenutzt werden. Die Wollſpinnerei und die Tuchfabrik ſtehen faſt ſtill, denn ſie waren eingerichtet, um die Schafzucht in Japan zu ermöglichen, dieſe konnte aber, weil für das Fleiſch in der halb vegetarianiſch lebenden Bevölkerung Japans kein ausreichender Abſatz zu finden iſt, ſich nicht entwickeln, in Folge deſſen hatte die Spinnerei keine japaniſche Wolle zu verarbeiten, beim Einkaufen der Wolle in Auſtralien fabrizirte ſie aber theurer als die europäiſchen Konkurrenten und gab dies daher wieder auf. Von den europäiſch eingerichteten Berg- und Hüttenwerken ſind eine Reihe ſchon wieder aufgehoben worden, denn es fand ſich, daſs man ſich in der Beurtheilung der Erze und der Heizmaterialien übereilt hatte, daſs dieſe den Anforderungen nicht entſprachen, ſo daſs der Betrieb ſtatt Ueberſchüſſe zu geben, immer Zuſchüſſe erforderlich machte.

Ich könnte die Reihe der mit der Einführung der europäiſchen Groſsinduſtrie nach Japan bisher erreichten Miſserfolge noch ziemlich lang mit den gleichen Reſultaten weiter ſpinnen, aber ich will Ihre Geduld damit nicht noch länger auf die Probe ſtellen, und ich glaube die bisher angeführten Beiſpiele ſprechen auch ſchon deutlich genug. Zu nur wenig beſſeren Reſultaten gelangen wir, wenn wir in der gleichen Weiſe den Nutzen der wiſſenſchaftlichen Inſtitute leciren. Wir finden da zum Beiſpiel einige hundert junge Ingenieure, welche aus dem Polytechnikum hervorgegangen ſind und die, bei den ſoeben geſchilderten Erfolgen der Groſsinduſtrie, keine Gelegenheit haben, ihre Kenntniſſe zu verwerthen. Ihnen ſchlieſsen ſich in dieſer Hinſicht eine groſse Anzahl junger Agrikulturchemiker und Thierärzte an, denen es ebenſo geht, und alle dieſe jungen Leute vermehren die Partei der Unzufriedenen, bis ſie als Schreiber oder dergleichen ein Unterkommen gefunden haben.

Was von den eben genannten wiſſenſchaftlichen Inſtituten gilt, bezieht ſich natürlich nicht auf alle, denn Niemand wird verkennen, welchen Segen die Verbreitung moderner Wiſſenſchaften unter den japaniſchen Aerzten, Lehrern, Richtern und Beamten ſtiften muſs.

Auch auf dem Gebiete der Rechtspflege finden wir, daſs ſo manche Neuerungen nicht recht für Japan paſſen wollen, denn kaum ſind jetzt die neuen durch fremde und japaniſche Juriſten geſchaffenen Geſetzbücher eingeführt, ſo rufen ſchon die Zeitungen allgemein nach ihrer Beſeitigung, weil ſie vielfach nicht mit den bisherigen Rechtsanſchauungen des Volkes harmoniren und weil ſie nicht den Hauptzweck haben erreichen laſſen, der zu ihrer Einführung ver-

anlaſste. Dieſer war nichts Geringeres, als die Erlangung der Jurisdiction über die in Japan wohnenden Fremden, die zur Zeit noch ihren eigenen Konſulatsgerichten unterſtellt ſind. Es iſt dieſer Punkt für Japan von Wichtigkeit, denn die Aufhebung der Konſulargerichtsbarkeit bedeutet die Anerkennung Japans als eines Staates, deſſen Bevölkerung als civiliſirt betrachtet werden muſs, das heiſst, die mit uns diejenigen Grundanſchauungen theilt, auf denen die europäiſche Kultur ſich entwickelt hat. Dies von den Japanern ſehnlichſt gewünſchte Zugeſtändniſs hat man ihnen aber noch nicht machen können, denn ſo lange bis man dort die neuen Geſetze nicht blos auf dem Papiere beſitzt, ſondern bis man ſie auch nach den Grundſätzen civiliſirter Völker anwendet, kann von der Ertheilung der Jurisdiktion über die Europäer an die Japaner nicht die Rede ſein.

Die ſchlimmſten Folgen von allen Neuerungen haben aber die eigentlichen ſozialen Umwälzungen gehabt, welche mit der Einführung eines Beamtenſtandes und Heerweſens in europäiſcher Manier verbunden waren, denn dabei muſsten die einſchneidendſten Umwälzungen vorgenommen werden. Wie ich vorhin ſchon einmal andeutete, liegen hier die Schwierigkeiten weſentlich in der Beſeitigung der früheren Reſte der Samurai, welche als Beamte und Krieger fungirten und dafür ſchon durch ihre Geburt Anrecht auf gewiſſe Penſionen an Reis, Weizen und Geld beſaſsen, deren Beſeitigung durch Kapitaliſirung und Auszahlung des Kapitales 1873—76 verſucht wurde. Die Ausführung dieſer Maſsregel hat ſich aber als ein Fehler erwieſen, der jetzt und vielleicht noch lange Zeit den Staat Japan zu ruiniren droht. Es koſtete dieſe Rentenablöſung dem Staate die Kleinigkeit einer Anleihe von 806 Millionen Mk., welche jährlich 54,6 Millionen Mk. an Zinſen beanſprucht und für welche er nichts als Gegenleiſtung empfing. Eine ſolche Schuldenlaſt drückte ſchwer auf das japaniſche Finanzweſen; noch ſchlimmer war es aber für den Staat, daſs der damit erſtrebte Zweck, den Samurai Gelegenheit und Mittel zu bieten, damit ſie ſich in irgend einem bürgerlichen Berufszweige ihren Unterhalt künftig durch eigene Arbeit erwerben könnten, in keiner Weiſe erreicht wurde. Bald fehlte es dieſen Leuten am Nöthigſten, denn die groſse Mehrzahl derſelben bekam von den ihnen ausgehändigten unverkäuflichen Rentenbriefen zum Leben nicht genug Zinſen; ſie betrachteten die Rentenablöſung daher nicht, wie es erwartet wurde, als ein Geſchenk, ſondern nur als eine ungerechte Schmälerung ihrer früher höheren Einkünfte. Wenn eine Revolte dieſer Unzufriedenen vermieden werden ſollte, ſo muſste ihnen der Vater Staat noch mehr geben; er hatte aber ſelbſt keine Mittel mehr und ſo wurde denn 1878 der Verkauf dieſer Papiere, ſowie ihre Benutzung zur Gründung von Zettelbanken geſtattet. In kürzeſter Friſt entſtanden wie die Pilze 152 Nationalbanken und ebenſo viel kleinere Privatbanken, die lediglich in der Weiſe arbeiteten, daſs ſie ihre Rentenbriefe deponirten, für je 100 deponirte Yen 80 Yen Papiergeld ausgeben durften, mit dem ſie verarmten Samurais ihre Rentenbriefe abkauften, und ſo von den deponirten und den zugekauften Scheinen doppelte Zinſen bezogen, ſich aber nicht um eigentliche Bankgeſchäfte kümmerten.

Die Aermeren konnten nun ihre Rentenbriefe verkaufen und vom Kapitale zehren; das iſt denn auch geſchehen, aber ſo wie daſſelbe verzehrt war, da ging die Unruhe von neuem wieder an und dauert noch heute fort. Die Partei der Unzufriedenen wächſt von Tag zu Tag und der Staat ſteht jetzt wieder vor der Frage, was iſt zu thun, um dieſelbe zu beſchwichtigen. Man läſst die armen Samurai nun auswandern, um mit ihnen die Inſel Yezo zu bevölkern, man beſchränkt die bisher ſeit 1868 übergroſse Freiheit in der öffentlichen Meinungsäuſserung durch ſtrenge Preſsgeſetze, man verſchiebt die ſchon längſt verſprochene Einführung einer Verfaſſung, man ſtellt möglichſt viele Beamte an, man rief eine regierungsfreundliche Preſſe ins Leben, die für die Regierung Propaganda macht, man lieſs ſich in Europa Leitartikel ſchreiben, um ſie in Japan zu verbreiten, aber man iſt zur Zeit noch nicht im Stande geweſen, das Geſpenſt des von dieſen unruhigen und kriegeriſchen Leuten drohenden Aufruhrs völlig zu bannen.

Andererſeits iſt durch die maſſenhafte Ausgabe von Papiergeld mit Zwangskurs, welche durch die Rentenablöſung nöthig wurde, der Staatskredit erheblich geſchädigt, wie ein Blick auf den Stand und die Schwankungen des Papiergeldkurſes zeigt. Dieſer Uebelſtand machte nun wieder neue Anſtrengungen nöthig, um ſtatt des Papiergeldes andere Werthobjekte in die Regierungskaſſen zu bekommen und um dadurch wieder das Vertrauen in die Zahlkraft des Staates zu erhöhen. Die für dieſen Zweck bisher verſuchten Finanzoperationen laſſen ſich nun kurz folgendermaſsen bezeichnen. Die japaniſche Regierung trat in den letzten Jahren als Bankier und als Groſskaufmann auf und ſuchte ſo Gelder zu verdienen; denn wenn ſie Steuern ausſchrieb, ſo bekam ſie doch immer nur das eigene werthloſe Papiergeld wieder, von dem ſie ja ſelber ſo viel auf Lager hatte, daſs ſie nicht wuſste, wohin damit, und deſſen Kurs um ſo tiefer ſank, je mehr ſie davon ausgab.

Sie errichtete unter verſchiedenen Namen groſse Banken, die namentlich, wie es ſcheint, die Aufgabe haben, in dem eigenen Staatspapiergelde zu ſpekuliren und die Kurſe deſſelben in die Höhe zu treiben, ſie beſchnitt den übrigen Banken das denſelben unbedachter Weiſe verliehene Recht der Notenausgabe, reſp. ſie verpflichtete dieſelben im letzten Sommer, ihre Noten allmählich wieder zurückzuziehen. Sie erhob die Steuern ſtatt in Papiergeld, zum Theil in Naturalien, ſchaffte dieſe in Häfen, die dem Fremdenverkehre nicht geöffnet ſind, und exportirte ſie von dort aus ſelbſt, oder ſie gab einer japaniſchen Geſellſchaft die Erlaubniſs, die Vorräthe von dort fortzuſchaffen.

Die Erträge dieſer Geſchäfte laufen in Baar in die Staatskaſſe, während dieſelbe ihre Ausgaben im Lande weiter mit Papier beſtreitet; der Zweck Baargeld anzuſammeln, wird ſo erreicht, aber natürlich auf Koſten der Unterthanen und der fremden in den Vertragshäfen wohnenden Kaufleute, deren Intereſſen dadurch auf das Empfindlichſte geſchädigt werden. Denn die Kaufkraft Japans wird zur Zeit genau beſtimmt durch die Höhe des durch fremde Hände gehenden Exportes. Wenn nun künſtlich der Erlös für die exportirten Waaren in den Regierungsgewölben feſtgenagelt wird, ſo geht der Import, wie dies auch jetzt alle Konſulatsberichte zeigen, in entſprechender Weiſe zurück, zum Schaden der fremden Importfirmen.

Den langwierigen Weg, durch Sparſamkeit den Staatsſchatz wieder zu mehren, hat man noch nicht betreten, das iſt eine Operation, die dem Japaner namentlich jetzt, da ihm das Feuer auf den Nägeln brennt, nicht zuſagt.

Die Mehrzahl der japaniſchen Neuerungen, von denen ſo viel Aufhebens gemacht wird, ſind nicht auf wirklich vorhandene, ſondern nur auf eingebildete Bedürfniſſe zurückzuführen, ſie ſind eingerichtet, weil man ſie für den nothwendigen Hausrath eines Kulturſtaates hielt, und weil man dadurch von Amerika und Europa unabhängig zu werden hoffte. Bei einigen Neuerungen hat man einen glücklichen Griff gethan, ſie gereichen dem Lande deshalb zum Segen. Andere dagegen haben Japan dem Verderben nahe gebracht; wenn ſie auch ſchlieſslich vielleicht dem Volke nützlich werden mögen, ſo werden ſie doch zunächſt einen Theil der Bevölkerung materiell und vielleicht auch moraliſch ruiniren. Wir wünſchen, daſs die Kriſen, in denen Japan jetzt ſteht, einen günſtigen Verlauf nehmen, da ein Rückſchritt auch unſerem Handel empfindliche Nachtheile zufügen würde. Es werden noch einige Jahrzehnte vergehen, bevor die Japaner mit der übernommenen Kulturarbeit einigermaſsen fertig werden, mit welcher ſie ſchon nahezu fertig zu ſein glaubten. Trotzdem ſind die bisherigen Leiſtungen des japaniſchen Volkes ſchon ſtattlich genug, wenn auch Miſsgriffe vorkommen, und gerade dies läſst uns erkennen, wie Groſses und Schweres unſere Vorfahren und auch unſere Generation in der Entwickelung der europäiſchen Kultur geleiſtet haben.

2. Versammlung vom 9. Februar 1884. Vorſitzender Hr. Geh. Bergrath Prof. Dr. *Zirkel.* Nach Eröffnung der Sitzung wurde das Protokoll der Sitzung vom 12. Januar 1884 vorgeleſen

und genehmigt. Die zur Aufnahme vorgeſchlagenen Herren werden einſtimmig als Mitglieder aufgenommen und als ſolche vom Herrn Vorſitzenden begrüſst.

Der Herr Vorſitzende gedachte ſodann der Opfer von der Jeanette-Expedition in Anerkennung ihres Strebens und theilte mit, daſs der Verein bei der Einſchiffung der nach Amerika übergeführten aufgefundenen Reſte in Hamburg einen Lorbeerkranz am Sarge Delong's durch ſein korreſpondirendes Mitglied, Hrn. Friedrichſen, habe niederlegen laſſen, als ein Zeichen ſeiner Theilnahme.

Hierauf ſprach Hr. Dr. *Hans Meyer* hier als Gaſt über ſeine Reiſen auf der Philippineninſel Luzon, insbeſondere in den Provinzen Benget, Lepanto, Abra, und über ſeine Forſchungen bezüglich der Völkerſtämme der Igorroten und Guinanen, unter Vorlegung dort geſammelter Waffen, Geräthe und Kleidungsſtücke, wie auch zahlreicher Photographien.

Aus dem Vortrage des Hrn. Dr. *Hans Meyer:*

Der Zweck der Reiſe nach Luzon war der Beſuch der ethnographiſch ſo ſehr intereſſanten Bergſtämme der Igorrotes und Ginanes in den Gebieten von Benget, Lepanto und Abra, der beiden Stammtypen jener im Inland von Luzon ſitzenden Malayen, von denen man nicht recht wuſste, woher ſie kamen, noch was ſie ſind.

In Manila am 2. Auguſt 1882 angelangt, engagirte der Herr Vortragende einen jungen Apotheker als Begleiter und fuhr mit dieſem und einem malayiſchen Diener am 17. Auguſt auf einem Küſtenſchiffe nach dem Hafenorte San Fernando an der Weſtküſte Luzons, welches nach dreitägiger Fahrt erreicht wurde. Die Reiſe wurde nun in ſüdlicher Richtung den Strand entlang bis zum Dorfe Aringay fortgeſetzt, von welchem aus der Pfad nach dem gebirgigen Hinterlande von Benget führt.

Der Ort Aringay iſt typiſch für alle indiſchen Pueblos, d. h. für die chriſtlich-malayiſchen Dörfer des tropiſchen Küſtenlandes. Die auf 4 Pfählen erhöht, aus Bambuslatten, Stuhlrohr und Palmenblättern erbauten Hütten ſtehen rechts und links nebeneinander gereiht am Wege. In der Mitte des Pueblo erweitert ſich der Weg zu einem baumbeſtandenen Platze, und dort liegen regelmäſsig die Kirche, die Prieſterwohnung (Konvent genannt) und das Gemeindehaus (Tribunal). Wohnt ein ſpaniſcher Beamter (Alkalde, Gouverneur) im Orte, ſo ſteht ſeine Wohnung (casa real) ebenfalls auf dem Platze. Nur dieſe Gebäude (Kirche, Konvent, casa real, ſeltner das Tribunal) ſind von Stein; alle Gebäude aber wegen der Gefahr des Einſtürzens bei den häufigen Erdbeben nur einſtöckig. Nach der Ankunft in einer Ortſchaft wird dem Pater Cura und dem Alkalden, hin und wieder auch dem eingebornen Gobernadorcillo (Dorfſchulzen) ein Beſuch gemacht, welche ſich und ihr Hausweſen „a la disposicion de Usted" ſtellen — ohne die Annahme zu erwarten; gewöhnlich bleibt der Reiſende im Tribunal.

Die Dorfbewohner ſind, zumal Sonntags, ſchwer zu einer Handreichung zu bewegen; nur dadurch, daſs jeder Dorfbewohner einen Tag im Monat dienſtpflichtig iſt, findet der Reiſende in allen Dörfern unter ſpaniſchem Regiment eine Anzahl Dienſtpflichtiger (semaneros), welche gegen geringen Lohn das Gepäck tragen oder Pferde ſtellen müſſen. Hr. Dr. Meyer fand nun, da es Sonntag war, zwar keine malayiſchen Träger, wohl aber einen Trupp Igorroten, welche, heimkehrend, das Gepäck des Reiſenden mitnahmen. Die Reiſenden brachen mit ihnen auf. Der Pfad verſchwand, als ſie das Flusthal des Rio Aringay erreichten, und nun gingen ſie, theils im Flusbett watend, theils an den ſteilen Ufern kletternd, höher und höher in die Berge hinein, bis ſie

nach drei Tagesmärſchen La Trinidad, den Hauptort von Benget, erreichten. La Trinidad, Sitz eines Gouverneurs und eines weiſsen Paters, liegt ca. 4000 Fuſs hoch über dem Meere in einem Thalkeſſel; das Klima iſt europäiſch kühl; Flora und Fauna dem entſprechend. Der Keſſel, von 400—500 Fuſs hohen, meiſt kahlen, nur grasbeſtandenen Kalkbergen eingeſchloſſen, hat das Ausſehen eines ehemaligen Kraters oder eines gehobenen Sees; die ebene Thalſohle iſt ſumpfig und wenig angebaut.

Die Reiſenden blieben 3 Tage in La Trinidad, mit Sammeln und Forſchen beſchäftigt.

Die Benget-Igorroten ſind ein kerniger Menſchenſchlag; mehr unterſetzt wie ſchlank (Durchſchnittsmaſs 1,55 M.), ſtarkknochig und muskulös. Durch ihre kaſtanienbraune Hautfarbe unterſcheiden ſie ſich ſofort von den Malayen des Unterlandes. Die Geſichtsform iſt breiter als lang, die Backenknochen ſtehen hervor und die dunkelbraunen Augen ſind ſchmal geſchnitten. Das glatte ſchwarze Haar hängt entweder im Nacken frei auf die Schulter und iſt über den Augenbrauen glatt abgeſchnitten, oder es iſt am ganzen Kopf kurz geſchoren. Die Hände und Arme, oft auch Bruſt und Beine, ſind mit graublauen, gerad- und krummlinigen Tätowirungsmuſtern bedeckt. Als Gewand tragen die Männer einen Baumwollſtreifen um die Lenden und bei kaltem Wetter ein viereckiges, plaidartiges Stück Baumwollenzeug als Mantel, die Weiber eine um die Hüften geſchlungene und bis tief auf die Knie herabfallende baumwollene Saya, mitunter auch ein kurzes Jäckchen, beide Geſchlechter als Schmuck alle möglichen Armſpangen, Halsketten, Ohrringe aus Meſſing, Glasperlen u. ſ. w. Der unzertrennliche Begleiter, die Waffe und das Univerſalhandwerkszeug iſt das ca. 1 Fuſs lange Hackmeſſer, Bolo, das im Gürtel getragen wird.

Die Reiſenden machten in dieſer Zeit auch einen Abſtecher nach der weſtlich von La Trinidad gelegenen Rancheria Tublay, um eine Todte zu ſehen, welche bereits 23 Tage lang dort unbegraben aufgebahrt liegen ſollte, da noch nicht alle Anverwandten von ihr Abſchied genommen hatten. Nach $4^1/_2$ Stunden anſtrengenden Marſches wurde das Dorf erreicht. Im Trauerhauſe war der Schmauſs im vollen Gange; 2 Büffel waren bereits verzehrt und um die Fleiſchmaſſen eines friſch geſchlachteten Büffels lagen einige 20 Igorroten. Der leidtragende Vater der Verſtorbenen ſaſs, dumpf vor ſich hinbrütend, abſeits unter einem Schuppen. In der Hütte, unmittelbar hinter der Feuerſtätte auf hochbeinigem Fuſsgeſtell, ſaſs der Leichnam, den Kopf aufrecht an die Rücklehne mit 2 gekreuzten Tüchern feſtgebunden, die Arme auf den Armlehnen liegend, die Füſse auf eine vorſtehende Leiſte geſtützt. Der Körper, den die aufwirbelnden Rauchwolken vollſtändig mumificirt und geſchwärzt hatten, war in ſein gewöhnliches Gewand, kurzärmliges Jäckchen und ſarongartigen Rock, gekleidet; Kopf, Unterarme und Füſse blieben unbedeckt.

Am anderen Morgen ſetzten die Reiſenden von La Trinidad aus ihren Marſch nordwärts, theils auf dem nur dünn mit Pinien beſtandenen Kamm der Cordillera entlang, theils im Fluſsbett des Rio Agno, 4 Tage lang fort. Des zerriſſenen Terrains wegen iſt der Pfad auf den Kämmen der Hügel und Berge mit äuſserſt ſteilen Auf- und Abſtiegen hingeführt; von ihnen aus iſt ein freier Ueberblick auf das wilde umliegende Gebirgsland. In der Nähe der Igorrotenniederlaſſungen (Rancherias) iſt der Wald durch Holzverbrauch und durch Niederbrennung behufs des Feldbaues ſo ſtark gelichtet, daſs in der Regenzeit vielfach groſse Erdrutſche entſtehen. Sie und die bald eintretende Unfruchtbarkeit des ausgerotteten Bodens, wie der Mangel an Holz veranlaſſen die Igorroten zu periodiſchem Wechſel ihrer Siedelungen. Gröſsere Orte wirthſchaften ſchon geordneter.

Je weiter die Reiſenden nach Norden vordrangen, deſto ſcheuer wurden die Igorroten, und oft gelang es erſt nach Tagen, die nöthige Zahl Träger für die Weiterreiſe zu erlangen; auch der Werthbegriff des Geldes verwiſchte ſich mehr und mehr. Den intereſſanten Igorrotenrancherien Lutab und Cabayan wurden einige Tage gewidmet. Sie haben ein von den anderen

bengetischen Rancherien verschiedenes Aussehen. Die aus Fichtenbalken und -brettern erbauten Hütten sind mit Wällen von übereinander gesetzten Steinen umfriedet; die Reisfelder sind mit Sorgfalt angelegt, die Berieselung ist durch Gräben u. s. w. gut geregelt. Die Hütten sind im Innern wohnlicher, der Hausrath reichlicher und die Igorroten, Männer und Weiber, grösser und muskulöser als unten in La Trinidad. Hr. Dr. Meyer stellte hier ein kleines igorrotisches Vocabular auf und gewann Aufschlüsse über die religiösen Vorstellungen der Igorroten und ihren Glauben an „Anitos", an die Geister der Verstorbenen, und erlangte auch 2 Igorrotenschädel, welche sich jetzt in der Sammlung der Berliner anthropologischen Gesellschaft befinden. In der Rancheria Bugias gewann er einen Einblick in das Schmiedehandwerk der Igorroten, das bisher von den Schmieden als ein Geheimniss bewahrt worden war.

Dasselbe und die in dem Distrikt von Lepanto aufgefundene Töpferei sind die Beispiele einer Handwerkerklasse unter den Igorroten. Goldwäscherei wird bei der Rancheria Suyue betrieben, bei welcher die goldhaltigen Quarze in Tagebauen gebrochen und von Weibern gewaschen werden.

Bei der Rancheria Mancayan wird von Spaniern eine Kupferschmelze betrieben.

In Suyue schon ist der Uebergang zu einem anders gearteten Igorrotenstamm an der Bauart der Hütten bemerklich; die Igorroten selbst sind schmächtiger und kleiner als im Bengetdistrikt.

Von Mancayan ging die Reise in nordöstlicher Richtung, die westlichen Vorberge des Monte Data umkreisend, nach den Rancherien Banáo und Cagubatan. Banáo liegt ganz im Grünen; Bananen, Guajavasträucher, Bambusbäsche (die hier in der Höhe von 1195 Meter wieder erscheinen) u. a. umgeben die Hütten; jede Hütte ist ausser dem Steinwall noch durch einen darauf gesetzten Zaun umgeben. Die Igorroten verfertigen hier Baumwollgewebe, Schmuckfachen (aus Stein und Zahn) und Schnitzereien. Ihre Tracht unterscheidet sich nicht sehr von der der Bengetleute; dagegen zeigt die Tätowirung neue Formen (Erstreckung über den ganzen Körper, regelmäßige Gestaltung auf Brust und Rücken — die Weiber tätowiren nur die Arme), wenn auch jüngere Leute dieselben auf etwas Armtätowirung, Sonnenbilder auf dem Handrücken, eine Reihe paralleler Ringe um die Waden u. s. w. beschränken. Ihre Waffen sind kurze Lanzen mit Eisen- oder Bambusspitzen und hölzerne längliche Schilde; den einschneidigen Bolo oder ein zweischneidiges Waldmesser trägt Jedermann im Lendenschurze. Die Reisfelder sind in musterhafter Ordnung und gut bewässert. Die Rancheria ist an Vieh, Pferden, Schweinen und Hühnern reicher als irgend eine andere.

Nach einer Besteigung des dicht bewaldeten höchsten Bergstockes der Cordillera, des Monte Data (2245 m.), wandten sich die Reisenden nach dem Hauptorte des Distriktes Lepanto, der Rancherie Cayan.

Von hier aus musste Hr. Dr. Meyer nach dem Hafenorte Candon zurückkehren um private Angelegenheiten zu ordnen, und benutzte den gezwungenen mehrtägigen Aufenthalt daselbst u. a. zu einer Exkursion nach der nahen Tingianen-Rancheria Bila. Die Tingianen, deren Hauptsitz die Provinz Abra ist, schieben ihre Ansiedelungen wie einen Keil zwischen die Igorroten im Osten und die Ilocanen im Westen, von denen sie sich in Habitus und Kleidung unterscheiden. Ihre Hautfarbe ist sehr hell; die Gestalten sind mittelgross, die Gesichter scharf geschnitten. Das lange, glatte schwarze Haar tragen sie in 2 offenen Strähnen um den Kopf gewunden, gewöhnlich noch mit einer turbanartigen Binde festgehalten. Die Kleider sind meist weiss, und zwar tragen die Männer eine geschlossene Jacke, theilweise auch Beinkleider; die Weiber ebenfalls eine Jacke und eine Saya; dazu tragen letztere um den Unterarm oft mehrere ellenlange Schnüre von Glasperlen.

Hr. Dr. Meyer traf auch eine Familie der aussterbenden einstigen Urbevölkerung, der Negritos, deren Vorkommen in diesen Distrikten von Hr. Dr. Blumentritt bezweifelt wurde. 5 Männer und 2 Weiber dieser Klasse

waren nach Bila gekommen, um Tabak und Lebensmittel einzuhandeln. Es waren klägliche Erſcheinungen, ähnlich dem Typus der Negritos von Mariveles, aber ſchwächlicher und furchtſamer. Weiber und Männer trugen nur Schurze aus erhandeltem Baumwollenzeug; 2 jüngere Männer waren mit Bogen und Pfeilen bewaffnet. Der ganze verſprengte Stamm ſollte nach ihren eigenen Angaben nicht über 100 Glieder zählen. Dieſe Negritos hauſen in den Vorbergen der Cordillera Tovalina; herab zu den Ilocanen kommen ſie nie und ſtreifen auch nach Norden und Süden nicht über die genannte Cordillera hinaus.

Hr. Dr. Meyer ſah nun davon ab, von Candon zu den Igorroten, bei denen er faſt 3 Monate zugebracht hatte, zurückzukehren, und wandte ſich nördlich der Küſte entlang zur Provinz Abra, um von deren Hauptort Banged aus in die Berge der Cordillera grande, zu den Stämmen der Ginanen aufzuſteigen und von dort hinüber in den Diſtrikt Bontok vorzudringen; ein Plan, welcher den Bewohnern von Banged bedenklich erſchien. Von Banged bis an den Fuſs der Cordillera, bis zu dem letzten Militärpoſten, iſt zwar ein ſogenannter camino militar (ein Reitpfad und Communikationsweg für die in das Inland vorgeſchobenen Militärpoſten) angelegt; darüber hinaus iſt aber kein Weg.

Wiewohl die Ginanes und die benachbarten Bergſtämme 1879 von ſpaniſchen Truppen dem Namen nach pacificirt worden ſind, ſind ſie doch thatſächlich noch ſo weit unabhängig, daſs ſie für 10 Jahre keinen Tribut zahlen, nicht einen einzigen Militär- oder Guardiapoſten in ihrem Gebiete haben und ihrer Sitte der Kopfjägerei und gegenſeitigen Bekriegung treu geblieben ſind; ſie bekriegen nur die Spanier nicht mehr direkt, ſondern befehden ſich unter einander. Es iſt unmöglich, allein in jenen Diſtrikten zu reiſen, und man muſs vom letzten Poſten ab, den man ohne Schutz erreichen kann, mindeſtens 6—8 bewaffnete Begleiter haben. Hr. Dr. Meyer brach mit ſeinem Reiſegenoſſen und dem igorrotiſchen Dolmetſcher und geführt von einem Fähndrich der guardia civil mit zwei Malaien von Banged auf und folgte dem camino militar. Der Pfad ſtieg durch düſtern tropiſchen Laubwald in die Höhe, durchkreuzte Flüſſe und kletterte an Felſen hin, bis er, auf der Höhe angelangt, meilenweit auf den kahlen Kämmen der Vorberge der Cordillera hinführte. Das Land war menſchenleer. Die am Wege liegenden Pferde- und Büffelknochen bezeugten die Mühſale, welchen die Expeditionen des Jahres 1879 ausgeſetzt geweſen waren.

In Abſtänden von je einer Tagereiſe liegen am Wege, meiſt in der Nähe eines Baches, die Militärpoſten, ein paar paliſſadenumhegte Holzhütten, bewohnt von einem miſchblütigen Sergeant und einem Dutzend malaiiſcher Soldaten. Letztere in ihrer Einſamkeit leben monatelang von Reis und Mais und dem Ertrage der Jagd. Feldbau iſt nicht möglich, da, was das Waſſer an den Stromrändern verſchont, die Wildſchweine zerſtören; die Wildkatzen plündern den kärglichen Hühnerbeſtand. Ein wenig Tabak, innerhalb des Paliſſadenzaunes gezogen, iſt der einzige Troſt der kleinen Kolonien. Die Reiſenden gingen allmählich in den Bezirk der Cordillera über. Von jeder weiteren Höhe eröffnete ſich ein groſsartigeres Bergpanorama; die Formen ſind breiter und mächtiger als die von Benguet und Lepanto, das Gebirge weniger zerriſſen. Mit dem Eintritt in höhere Gebiete ſtellten ſich aber die regelmäſsigen Nachmittagsregen wieder ein, und das Fortkommen wurde durch den ſchlüpfrigen thonigen Boden ſehr erſchwert; zu letzterem kam noch die Plage durch die überall vorhandenen Blutegel. Kein Vogel ſang in dieſen Wäldern; nur hier und da huſchte eine Schlange über den Weg oder floh eine Schaar ſchwarzer Affen kreiſchend in die Dſchungeln; ſonſt hörte man nur das grelle Zirpen der Grillen, welche zu tauſenden die Dickichte bewohnten. Am Abende des fünften Tages erreichten die Reiſenden Balbalaſang, den letzten Militärpoſten am Fuſse des Hauptſtockes der Cordillera, und gingen nach 2 Tagen mit einer Bedeckung von 6 malayiſchen Soldaten weiter. Da der Pfad zu Ende war, muſsten die Pferde zurückgelaſſen und das Gepäck einigen in der Nähe des Poſtens angeſiedelten Tingianen aufgebürdet werden. Auf einem dicht verwachſenen, kaum betretenen Fuſspfad begann gleich am erſten Tage ein Klettern und Klimmen,

ſo daſs auf weiten Strecken ein Kriechen auf allen Vieren das Rathſamſte war. Abends wurde aus Zweigen und Farrenwedeln eine Hütte aufgebaut und am wärmenden Feuer unter dem Schutze zweier Wachtpoſten Nachtruhe gehalten. Sechs Tage lang wanderten die Reiſenden ſo durch den Urwald und erreichten endlich die Rancheria Guinâan, dort von einer Schaar dunkelfarbiger, muskulöſer Geſtalten ohne Waffen — zum Zeichen eines friedlichen Empfangs — ſchon von weitem begrüſst.

Guinâan liegt an der Berglehne einige hundert Fuſs hoch über dem linken Ufer des Rio Baſil. Es mögen etwa 50 Hütten ſein, welche auf künſtlich mit Steinwällen abgeſtuften Terraſſen neben- und übereinander ſtehen. Bambus, Cogonſchilf und Holzplanken ſind das Baumaterial. Jede Hütte ſteht auf 4 Pfählen; der Raum zwiſchen dem hochliegenden Fuſsboden und der Erde iſt mit Brettern oder Bambuslatten verſchlagen und bildet ſo ein Magazin für alle möglichen Sachen oder einen Stall für Hühner und Schweine. Der eigentliche Hüttenraum mit verſchlieſsbarer Thür- oder Fenſteröffnung, hat einen Fuſsboden aus roh behauenen Brettern oder aus Bambus; die Feuerſtelle iſt in der Mitte; die Hütte enthält alles Geräth, Waffen und was der Guinane auſser Feld und Vieh ſein eigen nennt. Beſitzt Jemand viel Reis, ſo bringt er ihn in einem beſonderen kleinen Schuppen neben der Hütte unter.

Noch im Jahre vorher waren nach den Angaben der Begleiter die Thürpfoſten mit den Schädeln der erſchlagenen Feinde geſchmückt geweſen; in Guinâan war dieſe Sitte bereits verſchwunden und ſollte nur in ferneren Rancherien noch beſtehen. Kopfjäger waren die Guinanen trotzdem geblieben. Reis, Mais, Camote, Bananen und Zuckerrohr werden von den Guinanen gebaut; die Guinanen ernten, da es an Waſſer nie mangelt, ſogar zweimal im Jahre Reis. Auſser Schweinen, Hühnern und Hunden giebt es aber keine Hausthiere; von Carabaos, Rindern und Pferden — in Benguet in groſser Anzahl vorhanden — findet ſich hier kein Exemplar.

Die Guinanen haben daſſelbe dunkle Kaſtanienbraun der Hautfarbe, wie die Bontokleute; die Augen ſind runder als die der Benguet-Igorroten; die Naſe iſt ſelten knollig, mitunter ſogar gekrümmt, der Mund groſs, die Lippen nicht ausgeſprochen wulſtig, die Backenknochen ſtehen nicht auffällig hervor. Das harte ſträhnige Haupthaar iſt vorn bis zu den Ohren rundum abgeſchnitten; hinten fällt es auf die Schultern herab oder iſt zu einem Schopf aufgebunden, der mit einem charakteriſtiſch geflochtenen Käppchen — ähnlich dem der Bontokleute — bedeckt iſt. Der Bartwuchs iſt ſehr dürftig. Ihr Schmuck ſind Meſſingdrahtreifen um Arm und Hals, bei den Weibern vorwiegend Ketten aus groſsen bunten Glas- oder Achatperlen im Haar, um Hals und Arme, ſowie Ohrgehänge aus Perlen und Perlmutterſtücken. Bei der Feldarbeit tragen die Männer Hüte aus Bambus oder Rotang, während der Regenzeit Kragen aus Cogonſchilf. Die blau und weiſsen Baumwollmäntel der Igorroten fehlen hier nicht. Sonſt ſind die Männer mit weiſsen baumwollenen Schurzen, meiſt tingianiſcher Arbeit, bekleidet, die Weiber mit dunkelfarbigen baumwollenen Sayas; hier und da ſieht man Schürzen aus der verarbeiteten Rinde des Gobelbaumes. Die Kinder laufen nackt umher. Die Tätowirungsmuſter der Weiber erſtreckten ſich nur auf die Arme, die der Männer auch auf die Bruſt, die Hüften und Waden; den Muſtern mögen Federn und Farrnkrautwedel als Vorlage gedient haben. Die Farbe der Tätowirungen iſt graublau. Die Kinder und Weiber färben ſich vielfach Stirn, Wangen und Kinn zinnoberroth; verheirathete Weiber ſchwärzen ſich die Zähne.

Im Gürtel trägt der Guinane ſein Handbeil Gaman; Speer und Schild ſind ſeine Kriegswaffen. Geld kennt der Guinane nicht.

Hr. Dr. Meyer beſuchte von Guinâan auch Bâlatok, die zweitgröſste Guinanen-Rancheria. Hier weigerten ſich die Leute, weiter über die Rancheria Sumatel und nach Bontok hin zu gehen, da das zu durchwandernde wilde Gebiet die Zuflucht aller widerſpenſtigen Guinanen und Bontokigorroten ſei. Hr. Dr. Meyer änderte daher den Plan und zog in ſüdweſtlicher Richtung nach

dem Stromgebiet des Rio Abra und ſpäter in die ilocaniſche Küſtenebene hinab zum Küſtenſtädtchen Vigan, wo die Reiſenden nach gleich beſchwerlichen Märſchen, wie beim Aufſtiege, am 2. November eintrafen. Mitte des November 1882 kehrten die Reiſenden mit dem Schiffe nach Manila zurück.

Am Schluſſe des Vortrages entwarf Hr. Dr. Meyer noch ein allgemeines Bild der auf den Philippinen, ſpeziell in Manila, herrſchenden Zuſtände.

3. Hauptversammlung und Stiftungsfeier vom 8. März 1884. Vorſitzender Hr. Prof. Geh. Bergrath Dr. *Zirkel.* Nach Eröffnung der Sitzung wurde das Protokoll der Sitzung vom 9. Februar 1884 vorgeleſen und genehmigt. Die zur Aufnahme Vorgeſchlagenen wurden einſtimmig als neue Mitglieder aufgenommen und als ſolche vom Herrn Vorſitzenden begrüſst.

Bei der vorgenommenen Wahl von Vorſtandsmitgliedern und zwar der eines Vorſitzenden an Stelle des Herrn Geh. Bergrath Prof. Dr. *Zirkel*, welcher von dieſem Amte aus dem von ihm dargelegten Gründen zurückgetreten war, auf die noch verbleibende Amtsdauer bis zum 30. Juni 1885 und der eines ſtellvertretenden Vorſitzenden und eines ſtellvertretenden Kaſſirers werden von den 36 Mitgliedern, welche ſich gemeldet hatten, 36 Stimmzettel abgegeben. Nach dieſen iſt Hr. Prof. Dr. Freiherr *v. Richthofen* als Vorſitzender mit 36 Stimmen, Hr. Geh. Bergrath Prof. Dr. *Zirkel* als ſtellvertretender Vorſitzender mit 31 Stimmen — 3 waren auf einzelnen Perſonen gefallen, 2 ohne Namenangabe — Hr. Bankier *Fritz Mayer* als ſtellvertretender Kaſſirer mit 36 Stimmen gewählt. Hr. Geh. Bergrath Prof. Dr. Zirkel nahm für ſich und im Auftrage des Hrn. Bankier Mayer die auf ſie gefallenen Wahlen an.

Der Hr. Vorſitzende gab ſodann den Jahresbericht und den Kaſſenbericht unter Mittheilung des von den erwählten Reviſoren, Hrn. Bankier *Fritz Mayer* und Hrn. Bankier *Max Schlick*, erklärten Befundes. Hierauf wurde einſtimmig der Kaſſenbericht genehmigt und der Hr. Kaſſirer wegen der von ihm für das Jahr 1883 abgelegten Rechnung entlaſtet. Nachdem der Hr. Vorſitzende noch erwähnt hatte, daſs die Aprilſitzung werde verlegt werden müſſen und das Entſprechende den Mitgliedern werde bekannt gegeben werden, ſprach Hr. Privatdocent Dr. *Botho Scheube* über „Die Regierungsformen und die Kulte des alten und neuen Japan“.

Aus dem Vortrage des Hrn. Dr. *Scheube:*

Trotz der vielen Beziehungen herrſchen in Europa über Verhältniſſe Japans noch irrige Anſichten, die theils auf flüchtigen Anſchauungen, theils auf den gegebenen unrichtigen Auskünften beruhen. Zu dieſen Punkten gehört das japaniſche Regierungsſyſtem. Das Märchen von einem geiſtlichen und einem weltlichen Oberhaupte, welches von den Japanern erfunden war, wurde noch lange geglaubt, als Japan bereits in den Weltverkehr eingetreten war und der Shogun, welcher Jahrhunderte lang an Stelle des rechtmäſsigen Herrſchers, des Mikado, thatſächlich regierte, ſchon geſtürzt war.

Das japaniſche Regierungsſyſtem iſt vielfachen Umwandlungen unterworfen geweſen; ſeine Geſchichte iſt zugleich die des japaniſchen Volkes.

Die urſprüngliche Staatsform im erſten Jahrtauſend der japaniſchen Geſchichte war eine ſehr einfache. Die ſouveräne Gewalt lag in den Händen des Mikado, deſſen Haus auch heute noch den japaniſchen Thron einnimmt. Der Mikado leitet ſeinen Urſprung ab von Jimmu Tenno, einen Abkömmling der Sonnengöttin Amaterasu, welcher, wahrſcheinlich als Führer eines von dem aſiatiſchen Feſtlande herübergekommenen Zuges mongoliſcher Eroberer, im Jahre 660 vor Chriſto durch Gründung des Reiches Yamato den Grund des heutigen Reiches legte. Im 3. Jahrhundert nach Chriſto, unternahm die Kaiſerin Jingu Kogo einen ſiegreichen Feldzug nach Korea; und auf dieſem Wege gelangte nunmehr chineſiſche Civiliſation und Kultur nach Japan. Es bildete ſich ein erbliches Beamtenthum und eine erbliche Kriegerklaſſe aus; an der Spitze des erſteren ſtand der Hofadel, an der Spitze der letzteren der Militäradel. Aus dem Hofadel wurden die Miniſter, aus dem Militäradel die Heerführer im Kriege und die Gouverneure der eroberten Provinzen genommen; der Mikado aber ſtand noch an der Spitze. Der üble Einfluſs der chineſiſchen Civiliſation machte ſich aber dadurch geltend, daſs die höfiſchen Sitten ſich mehr und mehr verfeinerten, der kriegeriſche Geiſt entſchwand; Verweichlichung und Entnervung trat ein; die Kaiſer hüllten ſich in einen immer unnahbareren Nimbus und entfremdeten ſich ſo mehr und mehr ihrem Volke. Die vornehmſten Familien übernahmen nun, oft nach erbitterten Fehden unter einander, die Leitung des Staates, zunächſt mehrere Jahrhunderte lang die zum Hofadel gehörige Familie der Fujiwara. Aus dem Militäradel traten die Familien der Taira und der Minamoto hervor, gleich den Fujiwara dem Mikadohauſe entſtammend; aus ihnen wurden in Kriegen die Shogune (vollſtändiger Titel Sei-i-tai-ſhogun, d. h. groſser General, welcher die Barbaren niederwirft) gewählt. Da die Taira und die Minamoto einander den Rang abzulaufen ſuchten, entſtanden heftige Bürgerkriege, welche an Dauer und Furchtbarkeit die ähnlichen Kriege der Welfen und Ghibellinen, der rothen und weiſsen Roſe u. ſ. w. weit übertreffen. Am Ende des 12. Jahrhunderts gingen die Minamoto als Sieger daraus hervor und Yoritomo, das Haupt derſelben, ſetzte nunmehr das Shogunat als eine in ſeiner Familie erbliche Würde ein. So wurde aus dem urſprünglichen Generaliſſimus der Armee ein Gewalthaber, welcher nicht unpaſſend mit den fränkiſchen Hausmeiern verglichen werden kann.

Da die Söhne des thatkräftigen Yoritomo indeſs Schwächlinge waren und das Shogunat ſinken lieſsen, riſſen die Hojo, ein den Taira entſtammendes Geſchlecht, die Regierung an ſich und setzten das in ihrer Familie erbliche Amt des Shukken, d. h. des Regenten, ein, ſo daſs Japan damals 3 erbliche Herrſcher hatte, den Mikado, den Shogun und den Shukken, deſſen willenloſes Werkzeug der Shogun war. Nach etwas mehr als einem Jahrhundert führte die Miſsregierung und die Tyrannei der Hojo ihren Sturz herbei und machte jenem unnatürlichen Verhältniſſe ein Ende. Nach nur dreijähriger Herrſchaft eines energiſcheren Mikado warf ſich Taka-Uji aus dem Stamme der Aſhikaja (Seitenzweig der Minamoto), zum Shogun auf und wurde Gründer einer zweiten Shogun-Dynaſtie, welche über 200 Jahre lang die Geſchicke des Landes leitete, eine troſtloſe Zeit, da in Folge unaufhörlicher Bürgerkriege das Land ſich gedeihlich nicht entwickeln konnte. Die Aſhikaja wurden endlich entſetzt und nach langen Kämpfen erlangte im Jahre 1603 die dritte und mächtigſte Shogun-Dynaſtie, die der Tokugawa (ebenfalls ein Seitenzweig der Minamoto), die Regierung. Der Begründer dieſer Dynaſtie iſt Jyeyasu, unſtreitig der gröſste Mann, welchen Japan überhaupt hervorgebracht hat; durch ihn wurde der Feudalismus, ſehr an das Lehnweſen des mittelalterlichen Europa erinnernd, zur höchſten Blüthe gebracht. Er normirte in ſeinen 100 Geſetzen die Rechte der verſchiedenen Geſellſchaftsklaſſen unter einander und vollendete ſo die Ausbildung des Kaſtenweſens. Drei ſcharf getrennte Gruppen beſtanden danach: der Mikado mit dem Hofadel, der Feudaladel und das gewöhnliche Volk, jede einzelne in mehrere Klaſſen zerfallend. Dem Mikado wurde der letzte Reſt von Macht und Einfluſs genommen, wozu ſeine göttliche Abſtammung den paſſenden Vorwand gab; er muſste als

geheiligte Perſon jede Berührung mit der gewöhnlichen Menſchheit vermeiden; außer ſeinen Frauen bekam Niemand ihn zu ſehen. Dem Mikado und ſeiner Familie folgte im Range der Hofadel, welcher über dem Militäradel und Shogun ſtand, aber weder Macht noch Reichthum beſaſs; er reſidirte wie der Mikado in Kioto.

Der Feudaladel beſtand aus dem Shogun, den Daimio und den Samurai. Nominell war der Mikado der Oberlehnsherr, der Shogun der oberſte der Vaſallen; in Wirklichkeit aber waren die erblichen Lehen den Daimio vom Shogun verliehen. Jedes Daimiat bildete wieder einen Feudalſtaat im Kleinen, deſſen Einkünfte aus den Grundſteuern der Bauern beſtanden. Jyeyaſu wuſste durch eine politiſche Vertheilung der Lehen ſeine Widerſacher, ohne ſie gegen ſich aufzuregen, unſchädlich zu machen und hielt ferner die Macht der Daimio dadurch nieder, daſs er ſie zwang, die eine Hälfte des Jahres in ſeiner Hauptſtadt Tokio zu reſidiren und, während ſie die andere Hälfte auf ihren Beſitzungen zubrachten, ihre Frauen und Kinder in Tokio zurückzulaſſen.

Samurai hieſsen die Krieger und Lehnsmänner des Shogun und der Daimio; ſie waren die berechtigten Träger der Schwerter, welche ihren höchſten Stolz ausmachten. Elternliebe und Vaſallentreue waren ihnen die heiligſten Pflichten und die Geſchichte hat manches ſchöne Beiſpiel von Vaſallentreue aufbewahrt, welche, nachdem ſie den Tod ihres Lehnsherren an ſeinem Feinde gerächt, am Grabe des erſteren ſich freiwillig den Tod gaben. Das Ehrgefühl der Samurai war bis zum krankhaften ausgebildet; ſo verbot die Ehre dem Samurai jede Beſchäftigung, welche mit Gelderwerb verbunden war, er ſah deshalb mit Verachtung auf das gemeine Volk, namentlich den Kaufmannſtand, herab. Die Samurai waren für den Krieg geſchaffen; der lange Frieden unter der Herrſchaft der Tokugawa aber machte ſie zum groſsen Theile zu einer drückenden Laſt des Landes, denn nur ein kleiner Theil widmete ſich friedlichen Beſchäftigungen oder den Wiſſenſchaften.

War es auch nur eine angemaſste Gewalt, welche Jyeyaſu und ſeine Nachfolger errangen, ſo war ſie bei der damaligen Unfähigkeit des Mikado dem Lande nothwendig, um eine gedeihliche Entwickelung herbeizuführen, und ſie hat auch in den $2^1/_2$ Jahrhundert ihres Beſtehens dem Lande den erſehnten Frieden wiedergegeben. Dem Streben des Jyeyaſu, dem Lande den Frieden und ſeinem Hauſe die Herrſchaft zu ſichern, entſprach auch die Abſchlieſsung Japans nach auſsen, zu welcher die Aufſtände der japaniſchen Chriſten den äuſseren Anſtoſs gaben. Die Japaner durften bei Todesſtrafe das Land nicht verlaſſen und Fremde den japaniſchen Boden nicht betreten. Nur einer kleinen Zahl Holländer war die Niederlaſſung auf Deſhima, einer kleinen vor Nagaſaki liegenden Inſel, geſtattet, aber unter beſtändiger Bewachung und vielfachen Beſchränkungen.

Aber auch das feſte von Jyeyaſu gegründete Regierungsſyſtem muſste dem Streben der neuen Zeit unterliegen, und hierzu gaben die vom Shogun mit fremden Mächten, zuerſt 1854 mit Amerika nothgedrungen abgeſchloſſenen Handelsverträge, den Anlaſs. Die daraus entſtehenden Umwälzungen führten nach blutigen Kämpfen zur Beſeitigung des alten Syſtems. Shogunat und Feudalismus wurden aufgehoben und der Mikado in ſeine alten Rechte wieder eingeſetzt; der Mikado trat aus dem unnahbaren Nimbus heraus und, wie ein Monarch des Abendlandes, unter ſein Volk. Die Schranken zwiſchen den Geſellſchaftsklaſſen fielen, das Schwertertragen wurde unterſagt; das Verbot des Chriſtenthums hörte auf und Japan wurde dem Weltverkehre erſchloſſen. Dieſer Wendepunkt in der Geſchichte trat im Jahre 1868 ein. An der Spitze der japaniſchen Regierung iſt heute eine oberſte geſetzgebende und verwaltende Behörde, der groſse Staatsrath, getreten, aus 3 Miniſtern und dem Collegium der Staatsräthe zuſammengeſetzt. Letztere Einrichtung wurde bereits im 8. Jahrhundert nach einem chineſiſchen Vorbilde eingerichtet. Unter dem Staatsrathe ſtehen 10 Reſſortminiſter. Der Mikado nimmt an den Sitzungen Theil und die Beſchlüſſe des Staatsraths bedürfen ſeiner Genehmigung. Das von neuem

eingetheilte Land wird von Gouverneuren regiert. Die Gründung einer Konſtitution iſt in Ausſicht geſtellt, wird aber wohl jetzt noch nicht an der Zeit ſein.

Die jetzige Regierung hat ſich ſchon viel Verdienſte erworben, ſo namentlich bezüglich der Verkehrsmittel, des Poſt- und Telegraphenweſens, der Sicherung der ſonſt ſo gefürchteten japaniſchen Küſten durch Leuchtthürme, auf dem Gebiete der Unterrichts- und Geſundheitspflege. Aber abgeſehen von der noch ſehr im Argen liegenden Rechtspflege iſt manches übereilt, ohne Kenntniſs der Ziele und ohne Rückſicht auf ihr Vermögen unternommen; die ſchwierig zu erlernende Sprache bildet ein nicht geringes Hinderniſs; die Kulturbeſtrebungen haben ungeheure Summen gekoſtet und im Verein mit verſchiedenen anderen Umſtänden die Finanzen tief zerrüttet. Wie dieſe Kriſe überwunden werden wird, läſst ſich zur Zeit nicht ſagen.

Die neue Aera iſt bezüglich der religiöſen Verhältniſſe von bei weitem geringerem Einfluſs geweſen, als bezüglich der politiſchen und ſozialen.

Auf dem religiöſen Gebiete begegnen wir nach wie vor einem Dualismus, welcher mit dem ſtaatlichen Dualismus in Zuſammenhang ſtand; ſeit mehr als 1000 Jahren ſtehen ſich zwei verſchiedene Kulte gegenüber, der Shintoismus und der Buddhismus. Der Shintoismus iſt die alte Nationalreligion der Japaner, welche mit der Geſchichte des Mikadoreiches innig verwebt iſt, aus der Verſchmelzung des Naturdienſtes mit dem Ahnenkultus hervorgegangen. Der Shintoismus beſteht in der Verehrung der weltſchaffenden Urgewalten, der ewig wirkenden Naturkräfte, ſowie in der poſthumen Apotheoſe berühmter Fürſten, Helden und Gelehrten; noch heute ſteht dem Mikado das Recht zu, verdienſtvolle Männer in die Zahl der Götter einzureihen.

Der Shintoismus macht ſich keine Idole ſeiner Gottheiten, ſelbſt ſeine vergötterten Helden verehrt er geſtaltlos; Symbole ſind ein runder Metallſpiegel, an einem Stabe befeſtigte Papierſtreifen (ſogenannte Gohei) und ein Edelſtein oder eine Kugel von Bergkriſtall, der Spiegel als Symbol des göttlichen Glanzes und der Sonne, der Edelſtein oder Kriſtall als das der Macht und Reinheit der Götter, während die Gohei andeuten ſollen, daſs der Geiſt der Gottheit während des Gebetes in denſelben weile. Die Tempel zeichnen ſich durch die äuſserſte Einfachheit aus. Am Eingange ſteht ein Holzgatter aus weiſsem, anlackirten Cedernholz, der Tempel ſelbſt, aus Cedernholz gezimmert, iſt mit Stroh oder Baumrinde gedeckt. Im Innern liegen auf einem ſchlichten Altartiſche die heiligen Symbole mit Zweigen des immergrünen Sakakiſtrauches; davor ein Geſtell für die Opfergaben. Am Eingange hängt eine groſse Schelle, durch deren Ziehen bezw. mit Händeklatſchen die Andächtigen vor dem Gebete den Gott von ihrer Anweſenheit benachrichtigen. Neben der Schelle ſteht ein Geſtelle für die einfachen Gaben an die Prieſter. Vor dem Gebete werden Hände und Geſicht gewaſchen und der Mund geſpült, wie auch ſonſt Reinigungen in dem ausgebildeten Ritual des Shintoismus eine groſse Rolle ſpielen. Die Sittenlehre iſt die Moralphiloſophie des chineſiſchen Weiſen Confucius. Die Prieſter ſind verheirathet und vererben ihr Amt auf ihre Söhne.

Zum Shintoismus kam im 6. Jahrhundert auf dem alten Kulturwege über Korea der Buddhismus, freilich vermiſcht mit älteren Religionen, dem Brahmanismus, und ſpäter zum Theil in groben Götzendienſt ausartend; die Lehre von der Seelenwanderung hat ſich durch alle Veränderung hindurch erhalten, jedoch iſt an Stelle des Nirwana, dem Zuſtande vollkommener Seelenruhe, ſpäter ein Paradies getreten, um die Phantaſie der groſsen Menge mehr zu befriedigen, während die Verdammten in die Hölle kommen.

Der Herr Vortragende gab nun eine Darſtellung der Seelenwanderung ſowie des Paradieſes und der Hölle, wie ſie die Phantaſie des Volkes ſich geſchaffen hat. Die Tempel der Buddhiſten zeichnen ſich durch Prachtentfaltung aus, und wie die ſchönſten Denkmäler der Baukunſt und Skulptur buddhiſtiſche Tempel ſind (z. B. die von Nikko und Shiba in Tokio), ſo iſt auch die Entwickelung der Künſte in Japan beſonders dem Buddhismus zu danken.

Das Ritual und Ceremoniell des Buddhismus zeigt groſse Aehnlichkeit mit dem des Katholicismus (Cölibat, Klöſter, Reliquien, Roſenkränze, Prozeſſionen, Wallfahrten u. ſ. w.). Der Buddhismus hat ſich in eine Anzahl Sekten geſpalten, von denen die Monto- oder Shin-Sekte die bedeutendſte iſt; dieſelbe kann mit dem Proteſtantismus verglichen werden, da ſie kein Cölibat, keine Klöſter u. ſ. w. hat. Durch einen Montopriester wurde auch die heilige Schrift der Buddhiſten aus der Pâli-Sprache in die japaniſche Volksſprache überſetzt. In neuer Zeit entfaltet die Monto-Sekte beſondere Rührigkeit in der weiteren Ausbildung durch Bildung ihrer Prieſter u. a.

Dem Buddhismus verdankt Japan ſeine Civiliſation und Kultur, durch ihn und mit ihm erhielt es chineſiſche Schrift und Literatur, chineſiſche Philoſophie und Heilkunde, chineſiſche Künſte und Gewerbe. Da er das religiöſe Bedürfniſs beſſer als der Shintoismus befriedigte, breitete er ſich mehr aus als der letztere.

Beide Religionen haben auf einander eingewirkt und ſich modificirt; ſo nahmen z. B. die Buddhiſten die alten Nationalgötter des Shintoiſten auf, um das Volk anzuziehen. Aus dieſen Verquickungen entſtand der ſogenannte Riyobe-Shinto. Viele Tempel dienen beiden Religionen und oft betet darin ein Gläubiger erſt vor dem ſhintoiſtiſchen, dann vor der buddhiſtiſchen Gottheit. Ein beabſichtigter Rückſchritt zum Shintoismus in ſeiner urſprünglichen Form kam nicht vollſtändig zur Ausführung.

Wenn bei dieſer religiöſen Duldſamkeit der Japaner Jyeyaſu gegen die Chriſten unterdrückte, ſo hatte dies einen politiſchen Grund, weil er die damals nicht unbegründete Beſorgniſs hatte, daſs der Frieden des Landes und die Macht ſeines Stammes gefährdet ſei.

Auch hierin iſt neuerdings ein groſser Umſchwung eingetreten. Die Lehre Chriſti darf jetzt überall im Lande frei gepredigt und angenommen werden. Trotzdem haben die chriſtlichen Miſſionäre noch keine ſehr erheblichen Erfolge aufzuweiſen; zum Theil mag hieran die groſse Zahl verſchiedener Miſſionsgeſellſchaften, die zum Theil nicht freundſchaftlich zu einander ſtehen, Schuld ſein. Beim gewöhnlichen Volke findet der Katholicismus am meiſten Anklang. Der gebildete Japaner, welcher an die Legenden des Buddhismus nicht mehr glaubt, bleibt dem Chriſtenthum gegenüber indifferent, und ein Eindringen in die Tiefen des Chriſtenthum findet nicht ſtatt.

Das künftige Schickſal Japans hängt weit weniger von der Annahme des Chriſtenthums, als von anderen Umſtänden, namentlich den wirthſchaftlichen Verhältniſſen, ab. Eine groſse Gefahr droht ferner Japan in der völligen Aufſchlieſsung des Landes, welche auch der chineſiſchen Einwanderung die Thore öffnen würde. In den Chineſen, welche den Japanern an Energie und Ausdauer weit überlegen ſind, würden dieſe die gefährlichſten Konkurrenten bekommen und im Kampfe ums Daſein mit ihnen ſicher unterliegen.

4. **Versammlung vom 3. Mai 1884.** Vorſitzender Hr. Geh. Bergrath Prof. Dr. *Zirkel.* Nach Eröffnung der Sitzung wurde das Protokoll über die Hauptverſammlung und Stiftungsfeier vom 8. März 1884 verleſen und genehmigt. Zur Aufnahme als Mitglied waren 3 Herren vorgeſchlagen. Sie wurden einſtimmig aufgenommen und vom Hrn. Vorſitzenden begrüſst.

Hiernach gedachte der Hr. Vorſitzende des am 15. März 1884 verſtorbenen Ehrenmitgliedes, Hrn. Dr. Ernſt Behm in Gotha, unter Darlegung ſeiner Verdienſte, beſonders um die Geographie; ferner des verſtorbenen Afrikareiſenden, Hrn. Dr. Pogge, der im Jahre 1883 verſtorbenen weiteren Vereinsmitglieder, des Hrn. Dr. med. Theodor Spillner und Hrn. Kaufmann Wilhelm Pfaff, ſowie der Mitglieder der Karl Ritter-Stiftung, des

Hrn. Geh. Medicinalraths Prof. Dr. Radius und des Hrn. Prof. Dr. Heinrich Brandes, welcher letztere früher Mitglied des Vereins bezw. Schriftführer geweſen war.

Nachdem bekannt gegeben worden, daſs die Bibliothek von jetzt an Mittwoch und Freitag Nachmittags von 5—7 Uhr geöffnet ſein werde, hielt Hr. Prof. Dr. *Friedrich Delitzſch* hier ſeinen Vortrag: „Ein Gang durch das alte Babylon“ *), ſowie ferner Hr. Privatdocent Dr. *Albrecht Penck* aus München über eine mit Unterſtützung der Karl Ritter-Stiftung ausgeführte wiſſenſchaftliche „Reiſe in den Pyrenäen“ Bericht erſtattete.

Aus dem Vortrage des Hrn. Dr. *Penck:*

Die Pyrenäen haben von jeher eine Völker, Länder und Kultur trennende Scheide gebildet. So erſcheinen ſie im Laufe der Geſchichte und auf den Karten von heute und früher. Frankreich und Spanien ſind durchweg verſchieden; und zwar vielmehr als Frankreich und Deutſchland es ſind; jenſeits der Pyrenäen ſind Scenerien und Menſchen völlig neu.

Die Frage nach der Erſtreckung der Pyrenäen wird verſchieden beantwortet. Die Einen rechnen ſie vom Golfe du Lion bis zum Buſen von Biscaya, die Andern laſſen ſie im Weſten erſt bei Coruña endigen. In der Natur der Sache aber ſelbſt iſt eine ſcharfe Trennung zwiſchen den eigentlichen Pyrenäen und dem in ihrer Fortſetzung gelegenen kantabriſchen Gebirge begründet; die letzteren ſind ein Randgebirge der pyrenäiſchen Halbinſel, die Pyrenäen aber ein Scheidegebirge, das ſich auf der Grenze zweier Tiefländer erhebt. Das Gebirge zerfällt in 3 geſonderte Abſchnitte. Im Weſten findet ſich kein Hochgebirge, keine ſcharf ausgeſprochene Bergkette. Dieſer Theil beginnt am Pic d'Orhy und erſtreckt ſich bis zum Golf von Biscaya. An Höhe und Form kommt derſelbe etwa den deutſchen Mittelgebirgen, dem Schwarzwald und Böhmerwald gleich, denn die Berge ſteigen nicht über 1500 Meter hinan und beſitzen eine rundlich gewölbte Form. Im öſtlichen Viertel ſind die Verhältniſſe ganz entſprechende. Daſſelbe beginnt an einer entſchiedenen Unterbrechung des pyrenäiſchen Kammes, dem Col de la Perche; öſtlich hiervon erhebt ſich das Gebirge noch einmal zu bedeutenderer Höhe in der Gruppe des Canigou, ſteigt aber jenſeits derſelben nur bis zu 12—1500 Meter auf. Die eigentlichen Pyrenäen erſtrecken ſich demnach vom Pic d'Orhy bis zum Col de la Perche, und nur dieſer mittlere Theil bildet eine wirkliche Scheide, während im Weſten und Oſten das Gebirge von ethnographiſchen und klimatologiſchen Erſcheinungen überbrückt wird. Im Weſten finden ſich am Südrande Buchenwälder und es fehlt dort die Trockenheit, die ſonſt in den ſüdlichen Pyrenäen herrſcht. Das Gebirge reicht hier mit beiden Seiten in das Klima des atlantiſchen Oceans. In ethnographiſcher Beziehung aber wird die Brücke durch eine räthſelhafte Völkerſchaft, die Basken, gebildet, die an beiden Abhängen des Gebirges einen ſelbſtſtändigen Volksſtamm bildet.

Daſſelbe Verhältniſs findet ſich im Oſten. Hier liegt das ganze Gebirge im Bereiche des mediterranen Klimas mit ſeinen Winterregen und ſeiner ſommerlichen Dürre; zu beiden Seiten erblickt man hier Oelgärten. Auch hier wohnt ein einziger Volksſtamm an beiden Abhängen des Gebirges, die Katalanen, die allerdings ſeit 200 Jahren theilweiſe unter franzöſiſcher Herrſchaft ſtehen, die franzöſiſche Sprache aber nicht angenommen haben. Die politiſche Grenze verläuft hier und im Weſten erſt in neuerer Zeit auf dem Kamme des Gebirges.

Nur der mittlere Theil der Pyrenäen, ungefähr $^{11}/_{20}$ vom Ganzen, iſt gewöhnlich gemeint, wenn von den Pyrenäen geſprochen wird. Humboldt

*) Derſelbe iſt veröffentlicht in der Zeitſchrift „Daheim“. Jahrgang 1884, Nr. 49 und 50.

ſtellte die Behauptung auf, daſs die Kammhöhe derſelben eine beträchtlichere ſei, als diejenige der Alpen, und daſs ebendaſſelbe auch für die Päſſe gelte. Nach neueren vom Redner angeſtellten Unterſuchungen aber iſt beides unrichtig, da die mittlere Höhe der Pyrenäen 2450 Meter beträgt, während ſogar die Oſtalpen im Mittel höher ſind; ſo im Oetzthal 3000 Meter, Zillerthal 2650 Meter, Tauern 2700 Meter. Aehnlich verhält es ſich mit der mittleren Gipfelhöhe und der mittleren Paſshöhe. Die Pyrenäen ſind keineswegs ein mauerförmig ſich erhebendes Gebirge; ſie ſind niedriger und von mehr Päſſen durchbrochen als die Alpen, wohl aber iſt die ausgeſprochene Länge der Kämme charakteriſtiſch; 400 Kilometer weit erſtreckt ſich ein einziger ununterbrochener Gebirgskamm.

Die Pyrenäen bilden nur eine einzige Kette und nicht zwei, wie häufig behauptet wird, und darin unterſcheiden ſie ſich von den Alpen. Ein weiterer Unterſchied ſcheint darin zu beſtehen, daſs dem Gebirge ein Vorgebirge, welches den Voralpen entſpräche, fehlt. Aber das Verhältniſs iſt hier nur verkümmert; zwiſchen Garonne und Ariège liegen ebenfalls niedere Ketten vor dem Gebirge. Ebenſo iſt es in Spanien, und hier findet ſich auch ſtellenweiſe die Längsthalbildung, welche die centralen, aus uralten Schiefern beſtehenden Schichten von den kalkigen und tertiären Vorbergen ſcheidet. Doch dieſe Vorberge treten zurück und auch die Längsthäler bilden nur Ausnahmen.

Die Thäler der Pyrenäen laufen im Allgemeinen in kürzeſter Linie vom Kamme nach der Ebene hin, ſind alſo keine Längsthäler, aber auch keine Querthäler, ſondern können etwa als Hauptthäler bezeichnet werden; ihre Richtung ſteht ſtets ſenkrecht zur Axe des Kammes. In der Mitte alſo finden wir den Hauptkamm von 2450 Meter Höhe, rechts und links Seitenkämme, zwiſchen denen die Hauptthäler liegen und die ſich bis auf eine Entfernung von 35—40, ja ſtellenweiſe bis zu 60 Kilometer vom Hauptkamme erſtrecken. Die nach Süden und Norden ausſtrahlenden Seitenkämme wechſeln mit einander ab, und entſprechend dieſen alternirenden Hauptthälern verläuft gelegentlich auch der Hauptkamm im Zickzack.

Daher rührt denn auch die Anſchauung, als ſei der Hauptkamm zuſammengeſetzt aus 2 Hauptketten, die ſtellenweiſe durch ein Längsthal getrennt würden; das ſcheinbare Längsthal iſt in Wirklichkeit jedoch nur ein Hauptthal, das an einer Stelle anſetzt, an welcher der Hauptkamm eine Biegung aufweiſt. Dieſer Kamm nun enthält eine Reihe von Päſſen. Entgegen der gewöhnlichen Anſchauung findet ſich im Hintergrunde eines jeden Längsthales ein Paſs von geringer Höhe. Nur an einzelnen Stellen muſs man einen Paſs von über 2500 Meter überſchreiten, um von der einen Seite des Gebirges zur andern zu gelangen. Die mittlere Höhe der niederen Päſſe liegt in den Pyrenäen unter 2000 Meter, in den Alpen hingegen zwiſchen 2200—2300 Meter. Der 3400 Meter hohe Pic de Néthou bildet die höchſte Erhebung.

Trotzdem bilden die Pyrenäen eine ausgezeichnete Scheide, da der Kamm auf eine ſo groſse Entfernung ununterbrochen iſt. Aus bewaldeten Thälern der nördlichen Pyrenäen ſteigen wir durch jeden Paſs in eine ziemlich öde, wüſte Gegend, ohne grüne Matten und Wälder, nur bisweilen mit dürren Wieſen und einzelnen Bäumen unterbrochen; um ſo ſchärfer aber treten hier die Konturen der Berge und die einzelnen geologiſchen Schichten hervor. Während ſich im Norden der Weinſtock nur an den äuſserſten Enden der Thäler findet, ſteigt er im Süden höher hinauf. Hier finden ſich auch reiche Oelhaine, in Höhen, wo im Norden der Ackerbau ſchon zurücktritt (700 Meter). Nur 200 Meter höher müſſen die im Norden gelegenen Wohnungen ſchon im Winter wegen des Schnees verlaſſen werden.

Es iſt nicht möglich, von den Pyrenäen heute eine Karte zu entwerfen, welche einigermaſsen genügende Ueberſicht gewähren könnte; es iſt dies das uns am nächſten gelegene unbekannte Gebiet. Auf der Nordſeite giebt zwar die carte de France eine Darſtellung der Pyrenäen, doch ſcheint auf jedem Blatte ſich eine Menge einzelner Gebirgsabtheilungen und Züge zu finden, die

aber nicht den wirklichen Verhältniſſen, ſondern vielmehr den einzelnen Sektionen der Aufnehmer entſprechen. Auf der ſpaniſchen Seite vollends giebt es keine einzige Karte, welche das ganze Gebirge darſtellt; man kann hier leicht auf dem rechten Ufer eines Fluſſes wandern, wenn man ſich nach der Karte auf dem linken glaubt, oder im Thale da, wo die Karte einen Gebirgszug vorzeichnet. Franz Schrader beabſichtigt einige Regionen der Centralpyrenäen nach eigenen Meſſungen zu kartiren. Die einzige leidlich genaue Karte findet ſich in Stieler's Handatlas.

Gletſcher ſind noch heute in den Pyrenäen vorhanden, ohne jedoch beſonders bedeutend zu erſcheinen. Spuren einer früheren, eiszeitlichen Gletſcherentfaltung ſind ſeit langem bekannt, aber noch nicht genau genug erforſcht. Namentlich mangelt eine genaue Unterſuchung der unteren Enden dieſer alten Gletſcher. Nach dem Stande der Glacialforſchung aber iſt eine ſolche Unterſuchung ſehr wichtig, namentlich in Bezug auf die Frage, ob auch in den Pyrenäen die Entwickelung der alten Gletſcher von Weſten nach Oſten eine Abnahme erfahren hat, wie man dies anderwärts gefunden hat; ſo iſt der Rheingletſcher bedeutender als der des Inn geweſen; Schwarzwald und Wasgau wieſen mächtigere Gletſcher auf als die Tatra. Ferner gilt es, die Höhe der Schneelinie während der Eiszeit feſtzuſtellen; dieſe iſt in den weſtlichen Alpen gegenüber der heutigen um 1400 Meter, in der Tatra nur um 800 Meter herabgedrückt. Fraglich muſste erſcheinen, wie tief ſie in den Pyrenäen herabgedrückt war. Daher hatte der Hr. Vortragende verſucht, die einzelnen Eisſtröme der Pyrenäen in ihren Spuren, den Grundmoränen u. ſ. w. zu verfolgen. Leider iſt es ihm unmöglich geweſen, dieſe Unterbrechung zu einem vollſtändigen Abſchluſſe zu bringen und insbeſondere auch die öſtlichen Pyrenäen zu beſuchen. Es ergiebt ſich dennoch ſchon eine ganze Reihe bemerkenswerther Unterſchiede von den alpinen Gletſchern der Eiszeit. Während letztere gefüllt waren mit mächtigen Eisſtrömen, die weit aus dem Gebirge heraustraten, ſo verlieſsen die Gletſcher der Pyrenäen auch während der Eiszeit das Gebirge nicht weit und ſpielten überhaupt in deſſen niederem Theile nur eine beſcheidene Rolle.

Die Gletſcher entſprangen mehr dem Kamme des Gebirges und erſtreckten ſich nach Norden und Süden in den Hauptthälern; in die Seitenthäler, aus welchen ſie keinen Zufluſs erhielten, drängten ſie ſich eine Strecke weit hinein. Manchen Hauptthälern fehlten ſogar Gletſcher. Das Thal des Adour hat keinen eigenen Gletſcher beſeſſen, ſondern diejenigen der Seitenthäler erſtreckten ſich in daſſelbe herein. Die Gletſcherentfaltung iſt alſo in den Pyrenäen eine geringere, als in den Alpen, wie dies ja ſchon durch die geringere mittlere Höhe und die ſüdlichere Lage bedingt iſt. Freilich iſt trotzdem die Entwickelung dieſer Gletſcher eine ſehr bedeutende geweſen, und es ſind ſelbſt auf der Südſeite Spuren von ſolchen gefunden worden, die bisher unbekannt waren. Von der oberen Region des Rio Gallego und des Rio Ara drangen Gletſcher hinab von einer Länge bis zu 40 Kilometer. Heute finden ſich Gletſcher nur an der Nordſeite der Pyrenäen. Entgegen den ſonſt bekannten Thatſachen nehmen die Gletſcher der Pyrenäen von Weſt nach Oſt an Umfang zu; dies erklärt ſich aus dem Anſteigen der mittleren Höhe in jener Richtung. In den weſtlichen Pyrenäen gab es während der Eiszeit keinen einzigen Eisſtrom, ſo daſs die Schneelinie hier nicht unterhalb einer Höhe von 1400 Meter gelegen haben kann. Da nun weiter nach Oſten mit dem Aufſteigen des Gebirges bis zu 2000 Meter Höhe ſich auch Gletſcherſpuren einſtellen, ſo dürfte auch für die Schneelinie dieſe Höhe anzunehmen ſein. Weil bei Bagnères de Luchon die Schneelinie während der Eiszeit zwiſchen 17 und 1800 Meter gelegen hat, jetzt aber bis 2800 Meter geſtiegen iſt, ſo iſt demnach die Herabdrückung derſelben hier geringer, als in den Alpen, nämlich nur 1000—1100 Meter.

In der Regel bezeichnet ein groſser Reichthum von Seen die Strecken, über welche ſich Gletſcher erſtrekt haben. So finden ſich derartige Seen in den Alpen einerſeits in oder vor den Thälern, andererſeits aber auch hoch oben im Gebirge, im Zillerthale, bei einer Höhe von 2500 Meter. Die Pyrenäen

aber entbehren der Seen völlig in den tieferen Regionen, sind aber reich an kleineren in der Höhe.

Charles Martins hat die Meinung ausgesprochen, der Mangel an tiefer gelegenen Seen sei durch den Umstand zu erklären, dass die Gletscher nicht tief genug in jene Thäler eingedrungen seien. Diese Meinung scheint jedoch eine irrige zu sein, da sich überall da, wo sich Spuren von Gletschern finden, auch die Spuren von Seen in Gestalt grosser Depressionen markiren. Die Seen der Pyrenäen existiren nur deshalb nicht mehr, weil sie in Folge der regen Thätigkeit der Flüsse ausgefüllt sind. Namentlich auf der Südseite sind diese Schotteranhäufungen deutlich. Wahrscheinlich sind die Seen der Pyrenäen nicht so tief gewesen als in den Alpen, und die Flüsse haben sie rascher mit Schotter ausgefüllt. Reich ist das Gebirge an Unzahl von Seen in einer Höhe von 1500—3000 Meter; sie bilden den Seenreiz des Gebirges. Auch diese stehen in Beziehung zur Vergletscherung. Grösstentheils sind es die Felsbetten, welche sich in das feste Gestein oft zu grosser Tiefe hinabsenken. So findet sich am Pic du Midi de Bigorre, am Quellgebiete des Adour, ein derartiger See von 116 Meter Tiefe, dessen Ufer mit den rund geschliffenen und mit einer zarten Lineatur versehenen Felswänden überdeckt sind; auch wenn im August und September der Spiegel des Sees 3 Meter tiefer steht als sonst, ist die Gletscherthätigkeit, die Zuschleifung deutlich. In jenen Seen haben wir die Ruhepunkte der Gletscher während ihres Rückzuges zu finden, ja diese hohen Gebirgsseen führen uns beinahe das letzte Rückzugsstadium derselben vor.*)

5. Versammlung vom 25. Oktober 1884. Vorsitzender Hr. Prof. Dr. Freiherr *v. Richthofen.* Nach der Begrüssung der Mitglieder sprach der Hr. Vorsitzende zur Erinnerung an die seit der letzten Sitzung verstorbenen Vereinsmitglieder, der Herren Prof. Dr. Cohnheim und Prof. Dr. Carstanjen, wie des am 18. Juli 1884 verstorbenen Ehrenmitgliedes, Hrn. Prof. Dr. Ferdinand v. Hochstetter, dessen Verlust auch von allen geographischen und geologischen Kreisen tief betrauert werde, und gab eine kurze Schilderung seines Lebensganges. Weiter gedachte der Hr. Vorsitzende zweier anderer geschiedenen Männer der Wissenschaft, wenn sie gleich nicht Mitglieder des Vereins waren, des ausgezeichneten Aegyptologen, Hr. Prof. Dr. Lepsius in Berlin, und des Hrn. Dr. Heinrich Berghaus, eines Geographen ersten Ranges.

Sodann wurden die zur Aufnahme vorgeschlagenen Personen einstimmig als Mitglieder aufgenommen und als solche begrüsst.

Der Hr. Vorsitzende gedachte noch des eingegangenen Schriftenaustausches mit der Academy of natural sciences of Philadelphia und dem Alterthumsverein zu Plauen, wie des 25jährigen, am 18. Oktober 1884 gefeierten Stiftungsfestes der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in Chemnitz, wozu vom Vorstand ein Glückwunschschreiben abgesendet worden sei, und gab endlich eine Umschau über die wichtigsten Ereignisse auf dem Gebiete der Geographie während des letzten halben Jahres.

*) Vergl. Mittheilungen des Vereins für 1883. Heft II, S. 163 flg.

Hierauf ſprach Hr. Prof. Dr. *Leskien* aus Leipzig über „Die geographiſche Ausbreitung der Sprachen Europas“ zur Zeit der Geburt Chriſti, der Völkerwanderung, zu Anfang des 10. Jahrhunderts und in der Neuzeit, und endlich berichtete Hr. Prof. Dr. *von der Gabelentz* aus Leipzig über ein Ergebniſs, welches aus dem Studium des von v. Roepſtorff herausgegebenen engliſch-nicobariſchen Wörterbuches gewonnen war. Danach hatte ſich bei einer Vergleichung mit der malayiſchen und melaneſiſchen Sprache eine Uebereinſtimmung in der Wortbildung (Infixe) und Wortfolge herausgeſtellt und iſt die ſüdnicobariſche Sprache mit dem weiteren Kreiſe, welcher die malayiſchen Sprachen umzieht, verwandt; es iſt eine halbbürtige Verwandtſchaft, welche Schwierigkeiten bei der Entſcheidung darüber, was iſt entlehnt, was iſt ererbt (echtes Sprachgut), bietet. Bei der ſüdnicobariſchen Sprache iſt, wie bei den melaneſiſchen, das malayiſche Sprachgut tief eingedrungen, ſo daſs gefragt werden darf, ob nichtmalayiſche Elemente in erſteren Sprachen noch nachzuweiſen ſein werden.

Aus dem Vortrage des Hrn. Prof. Dr. *Leskien:*

Im vorliegenden Falle handle es ſich nicht darum, wie, ſondern darum, wo die Sprachen geſprochen würden: um die geographiſche Ausbreitung der Hauptſprachen. Im Allgemeinen herrſche die Vorſtellung, daſs dieſe Sprachgebiete unendlich groſs ſeien. Wir hörten zwar von Zeit zu Zeit von Veränderung der Sprachgrenze an denjenigen Theilen, wo ſich zwei Sprachen berührten; wir hörten z. B., daſs in Tirol ein deutſches Dorf in Gefahr ſtehe, ſeine Sprache zu verlieren; und ſolche Berichte brachten unſere patriotiſchen Gefühle in Aufregung, und auch mit Recht, denn wo unſere Sprache verloren gehe, gehe unſere Nationalität verloren; man müſſe ſich aber vor falſcher Vorſtellung hüten; Nationalität und Sprache zwar deckten ſich einigermaſsen, nicht aber Raſſe nnd Sprache. Im Ganzen und Groſsen werde ſich Jeder ſagen, daſs, wenn auch eine Gemeinde czechiſch oder italieniſch werde, eine Entnationaliſirung nicht beſtehe. Es halte ſich alſo die Vorſtellung von einer gewiſſen Konſiſtenz der Sprachgrenzen feſt. Aber dennoch brauchten wir nicht weit in der Geſchichte zurückzugehen, um zu ſehen, wie die Veränderungen der Sprachgebiete in Europa ganz gewaltige geweſen ſeien. Um den Anfang der römiſchen Kaiſerzeit, wo das römiſche Reich abgeſchloſſen geweſen und aus welcher Zeit wir einigermaſsen beſtimmte Nachrichten über die ethnographiſchen und ſprachlichen Verhältniſſe beſitzen, gewähre Europa folgendes Bild: Ganz Italien ſei vom Latein beherrſcht; in der pyrenäiſchen Halbinſel herrſche noch ſo ziemlich das heutige Baskiſche; das Griechiſche im ſüdlichen Theile der Balkanhalbinſel; weiter nach Norden ſaſsen Illyriker und Thraker; das ganze Gebiet zwiſchen Pyrenäen und Rhein und das ganze Alpenland bis zur mittleren Donau, dazu noch ganz Groſsbritannien war von der keltiſchen Sprachfamilie angefüllt, die freilich auch in Dialekte getheilt war. Gehen wir etwas weiter nach Oſten und Norden, ſo kommen wir in das Gebiet unſerer eigenen Sprache, der Deutſchen. Sie reichte nur bis zur Donau und bis zum Rhein; im Oſten dagegen bis über die Weichſel hinaus, ja an den Karpathen entlang ſogar bis an das Schwarze Meer. In den Berichten der antiken Völker fehlen uns Angaben über Oſteuropa und Skandinavien; aber es läſst ſich doch erkennen, daſs das ganze Slawenthum damals auf einen verhältniſsmäſsig kleinen Raum beſchränkt war, daſs es nach Oſten bis zum Mittellauf des Don und bis zur pontiſchen Steppe reichte, im

Norden aber zwischen Düna und Niemen abschloss. Dies ist das sprachliche Bild Europas im ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung.

Sehen wir uns Europa im 5. Jahrhundert an, so stellt sich uns eine grossartige Veränderung dar. Das ganze keltische Sprachgebiet verschwindet in diesem Zeitraume. Die Stämme nehmen das Latein an, das von Italien ausgeht und sich auch der ursprünglich spanischen Bevölkerung mittheilt, so dass wir ein romanisches Sprachgebiet bekommen. Vom Schwarzen Meere her beginnt der gewaltige Andrang der Völker, die sich im Herzen des römischen Reiches ansiedeln; die Westgothen ziehen nach Spanien, die Vandalen nach Afrika, die Franken ins heutige Frankreich, Ostgothen und Longobarden nach Italien. Zwei Dinge also sind für die Sprachen von Bedeutung: die Entnationalisirung der Kelten und der Einbruch der Germanen. Die erstere vollzog sich unter Assimilirung des römischen Wesens; die Germanen aber wurden romanisirt.

Ueberspringen wir wiederum einen Zeitraum und nehmen wir das 9. Jahrhundert, die Zeit nach Karl dem Grossen. Die Bewegungen der Völkerwanderung sind zu Ende gekommen, durch Karl den Grossen ist wieder der Versuch einer Weltmonarchie gemacht worden. Die sprachlichen Veränderungen sind wiederum gross; Spanien, Gallien, das ganze Land bis zum Rhein ist romanisch geworden. Der Osten bietet neue Erscheinungen. Die Germanen sind etwas über den Rhein gekommen. Die Slawenländer sind zum Theil germanisirt. Ein grosser Theil der germanischen Einwanderung liegt in Grossbritannien; auch die romanisirten Kelten sind von den Germanen unterworfen worden; das einst so ausgedehnte Keltische hat also wiederum an Boden verloren; schon im 9. Jahrhundert war es eine zum Verschwinden bestimmte Sprache. Das germanische Sprachgebiet erstreckte sich, wie bemerkt, früher vom Rhein bis über die Weichsel und von der Donau bis an die Nord- und Ostsee. Nun aber, im 9. Jahrhundert reicht es bis in die Alpen hinein, nach Osten aber nur bis an die Elbe, ja zum Theil nur bis an die Saale. Alles, was vom 4.—9. Jahrhundert im Osten germanisch war, ist im Laufe dieser Zeit nach Westen gedrungen, das Slawische ist ihm aber nachgerückt. Im 9. Jahrhundert finden wir, dass das Slawenthum durch das ganze heutige Ungarn geht, den ganzen nördlichen breiten Theil der Balkanhalbinsel ausfüllt, ja in Ausläufern sich bis in die Südspitze des Peloponnes erstreckt. Es hat bis an die Ostgrenze des heutigen Tirol gesessen. Man könnte eine Linie von der unteren Elbe bis an die Spitze des Peloponnes ziehen und damit die südwestliche Grenze des Slawenthums ungefähr bestimmen. Im Osten aber finden wir das slawische, dort also das russische Sprachgebiet im 9. Jahrhundert sehr beschränkt. Es ging damals nur vom Rigaer Meerbusen bis zum heutigen Saratow. Alles, was nördlich davon lag, war finnisch. Es zog sich damals eine zusammenhängende finnische Bevölkerung bis über den Ural hinaus und bis nach Sibirien hin. — Das grosse keltische Sprachgebiet also ist im 9. Jahrhundert bis auf Reste verschwunden; das Deutsche hat sich bis über den Rhein und die Donau ausgebreitet, hat aber verloren im Osten, wo das Slawische an seine Stelle trat, welches bis zur Düna und Wolga und bis nach Hellas reicht; nördlich von dieser Linie folgt das damals noch ganz zusammenhängende Finnische. — Noch am Ende des 9. Jahrhunderts aber ward das zusammenhängende Slawengebiet an einer Stelle durchbrochen durch die Einwanderung der Magyaren. Dieser finnische Volksstamm besetzt die ungarische Ebene, zum Theil auch Siebenbürgen.

Betrachten wir endlich das heutige Bild, um festzustellen, welche Verhältnisse sich gegenüber denen des 9. Jahrhunderts vorfinden! Das romanische Sprachgebiet ist stehen geblieben; das keltische ist beschränkt auf einen geringen Rest in der Bretagne, in Wales, Irland und Hochschottland; in einer verhältnismässig kurzen Zeit wird kein Keltisch mehr gesprochen werden, es wird verschwinden. Eine fernere Veränderung zeigt das Gebiet unserer eigenen Sprache. Um 900 ging das Slawische bis an die Saale. Dies Gebiet ist zum grössten Theil deutsch geworden, eine Aenderung, die etwa um die Zeit der Reformation

vollendet ward, und zwar bis auf einen ſlawiſchen Reſtbeſtand von 140,000 Köpfen in der Lauſitz. Das Polniſche in Weſtpreuſsen iſt ſpäteren Urſprungs. Nimmt man groſse Zeiträume zuſammen, ſo findet man, daſs dies Land ſeine Sprache zweimal gewechſelt hat: es war germaniſch, ward ſlawiſch und nun wieder germaniſch. — Im nördlichen Europa finden wir Finnland noch jetzt kompakt finniſch, ebenſo Livland und Eſthland. Auch eine Anzahl finniſche Sprachinſeln finden ſich bis zum Ural hin, z. B. die Mordwinen; aber es ſind eben nur auseinandergeſprengte Theile. Das iſt das Reſultat der Ruſſificirung der Finnen. Es zieht ſich in der That das ruſſiſche Sprachgebiet im Ganzen und Groſsen bis an das Eismeer. — So zeigt ſich alſo, wenn man in der Geſchichte zurückgeht, eine ſtarke Veränderlichkeit der Nationalität und der Sprache. — Jetzt iſt ein gewiſſer Stillſtand eingetreten. Die groſsen Sprachgebiete ſind einigermaſsen abgeſchloſſen, und wir ſind nicht der Meinung, daſs uns ein Verluſt bevorſtehe.

Ein Gebiet aber giebt es, wo Alles noch im Fluſſe ſich befindet. Das Gebiet der Balkanhalbinſel iſt heute noch ein klaſſiſcher Boden für Sprachforſchung. Im neunten Jahrhundert war daſelbſt der ganze nördliche Theil bis Theſſalien hin eingenommen von zwei ſlawiſchen Völkern: weſtlich von den Serben, öſtlich von den Bulgaren. Im Norden ſaſsen die Romanen, an der Weſtſeite der Stamm der Albaneſen, im Süden die Hellenen. Geht man nun weiter in der Geſchichte des Mittelalters, ſo zeigt ſich, daſs die Romanen verſchwinden. Ganz geringe Reſte ſind noch vorhanden; es ſind die Walachen, welche auf dem Pindus ſitzen. Die Romanen ſind nach Norden gewandert, es ſind die heutigen Walachen, die zum Theil in Siebenbürgen und Ungarn wohnen. — Die Slawen im Peloponnes verſchwinden allmählich. An ihre Stelle ſchiebt ſich bis in das 17. Jahrhundert das Albaneſenthum. Noch heute wird in Euböa und Attika zum Theil albaneſiſch geſprochen. Die Albaneſen ſind die gröſsten Feinde der Slawen. Es geht eine ſerbiſche Sprachinſel nach der andern an die Albaneſen verloren. Was dieſe aber im Norden gewinnen, verlieren ſie im Süden an die Griechen. Noch vor wenigen Jahrzehnten war das alte Epirus albaniſch, nun wird es griechiſch. Es erſcheint daher auch begreiflich, warum dieſe Stämme ſo eiferſüchtig auf die Erhaltung ihrer Sprache bedacht ſind.

Will man verſuchen, ein Bild der jetzigen Sprachverhältniſſe zu fixiren, ſo kann man ausgehen von einem nicht rein geographiſchen Geſichtspunkte, nämlich von dem der Verwandtſchaft der Sprachen unter einander. Man pflegt eine Anzahl zu groſsen Ganzen zuſammenzufaſſen, ſo die romaniſchen, die germaniſchen, die ſlawiſchen. Dieſe drei groſsen Gruppen ſind die herrſchenden Sprachen Europas. Alles, was auſser dieſen noch vorhanden iſt, iſt geringfügig, iſt Reſt eines früher oft ſehr groſsen Sprachgebietes. Südweſteuropa iſt das Gebiet der romaniſchen Sprachfamilie; die germaniſchen Sprachen ſind herrſchend in Groſsbritannien und Mitteleuropa; die Slawen haben ihr eigentliches groſses Sprachgebiet in Oſteuropa, dazu in Südeuropa Serbien und Bulgarien. — Was nun nicht romaniſch, germaniſch oder ſlawiſch iſt, iſt unbedeutend. Es iſt die Sprache der wenig zahlreichen Griechen, die der Basken am Biskayiſchen Meerbuſen, das Arabiſche auf Malta (einfache Einwanderung), das wenig geſprochene Türkiſche (ebenfalls nur aſiatiſche Einwanderung) und die wenigen finniſchen Dialekte.

Die Sprachwiſſenſchaft zeigt, daſs nicht nur einzelne Sprachen zu Gruppen, ſondern auch das Romaniſche, Germaniſche und Slawiſche wieder als Dialekte der groſsen indogermaniſchen Sprachfamilie zuſammenzufaſſen ſind. Man kann daher ſagen, daſs in Europa nur zwei Sprachen geſprochen werden: das Indogermaniſche und das Finniſche. Die Reſte des Keltiſchen und Baskiſchen und das eingewanderte Arabiſche und Türkiſche kommen nicht in Betracht.

6. Hauptversammlung vom 15. November 1884. Vorſitzender Hr. Dr. Prof. Freih. *v. Richthofen.* Nach Eröffnung wurde

das ausgelegte Protokoll der Sitzung vom 25. Oktober 1884 für genehmigt erachtet, da Einwendungen nicht erhoben worden waren.

Der Hr. Vorſitzende berichtete ſodann über die Anträge des Ausſchuſſes der Karl Ritter-Stiftung, aus dieſer Stiftung

300 Mk. — Pf. als Beitrag des Vereins zur Afrikaniſchen Geſellſchaft in Deutſchland,

336 „ 35 „ Anſchaffungskoſten für die Hrn. Dr. W. Sievers für ſeine Reiſen in Südamerika überlaſſenen Inſtrumente, als 291 Mk. Kaufpreis für 3 Barometer und 45 Mk. 35 Pf. Kaufpreis für eine Bouſſole,

31 „ — „ Druckkoſten der Formulare für meteorologiſche Beobachtungen,

16 „ 10 „ Anſchaffungskoſten für die als Erſatz zerbrochener Inſtrumente der Station am Gabun überlaſſenen Inſtrumente,

36 „ 75 „ Anſchaffungskoſten für die den meteorologiſchen Stationen im Hereroland als Reſerveinſtrumente überlaſſenen Inſtrumente,

220 „ — „ Druckkoſten der dem Aufſatze des Hrn. Dr. A. Penck, „Die Eiszeit in den Pyrenäen“ in den Mittheilungen des Vereins beigegebenen Karte

zu bewilligen, mit dem Bemerken, daſs ein genügender Kaſſenbeſtand vorhanden ſei. Die Anträge des Ausſchuſſes wurden durch Zuſtimmung genehmigt.

Ferner wurden als Reviſoren für die auf das Jahr 1884 abzulegenden Vereinsrechnungen durch Zuſtimmungen zu einem gemachten Vorſchlag die Herren Bankdirektor Aſsmann und Kaufmann Bundesmann hier gewählt.

Nachdem der Hr. Vorſitzende noch über den künftig zu beobachtenden Geſchäftsgang bei der Aufnahme neuer Mitglieder, welcher ſich dem früheren Verfahren anſchlieſse, berichtet hatte, wurden die vorgeſchlagenen Perſonen einſtimmig als Mitglieder aufgenommen und vom Hrn. Vorſitzenden begrüſst.

Der Hr. Vorſitzende gedachte noch der Aufforderung des Deutſchen Geographentages, der ausgelegten Bücher und Karten und berichtete über die neueſten Nachrichten der Forſchungsreiſenden, insbeſondere der Herren Oberſt Przewalsky, Lieutenant Wiſsmann, Lieutenant Becker, von der Steinen und Dr. Steinmann.

Sodann ſprach Hr. Dr. *Hettner* hier „Ueber ſeine Reiſen in Kolumbien“, zu welcher eine kartographiſche Darſtellung derſelben gegeben war, und ſchilderte ſowohl Land und Leute bei einer Vorführung ſeiner Reiſe von Sabanilla nach Bogota als auch den Verlauf ſeiner Reiſen um Bogota und auf der Rückreiſe.

Schliefslich ſprach Hr. Prof. Dr. Freih. *v. Richthofen* über die Beſitzverhältniſſe an den Küſten Afrikas, unter Vorlegung einer Karte, auf welcher dieſe Beſitzverhältniſſe kenntlich gemacht worden waren, und über die von England, Frankreich, Portugal, Spanien und Deutſchland erhobenen Anſprüche.

Aus dem Vortrage des Hrn. Dr. *Hettner:*

Kolumbien, das alte Neugranada, iſt der nordweſtlichſte Theil von Südamerika und deſſen einziges Land, welches zugleich vom Atlantiſchen und vom Groſsen Ocean beſpült wird, welche Meere auf der zu Kolumbien gehörigen Landenge von Panama vielleicht ſchon nach wenigen Jahren durch menſchliche Wiſſenſchaft und Thatkraft verbunden ſein werden. Nach Oſten grenzt es an Venezuela, nach Südoſt an Braſilien, nach Süden an Ekuador; die Grenzen ſind aber im Urwalde noch ſtreitig, ſo daſs eine genaue Angabe des Flächeninhalts unmöglich iſt. Kolumbien mag 15—17·000 deutſche Quadratmeilen umfaſſen, alſo etwa anderthalb Mal ſo groſs wie das deutſche Reich ſein. Im Oſten beſteht es aus Ebenen, im Weſten aus Gebirgsland; dies iſt das nördliche Ende der Anden Südamerikas, die in Ekuador noch eine ziemlich geſchloſſene Maſſe bilden, in Kolumbien aber auseinander treten, ſo daſs man hier mit Recht von einer Oſt-, Central- und Weſtkordillere ſpricht. Zu dieſen geſellt ſich im Nordweſten noch eine vierte Kordillere, die der Weſtküſte folgt, während die Oſtkordillere ſich nach Venezuela erſtreckt, die Central- und Weſtkordillere aber etwa unterm 8. Grade abſetzen und durch eine Ebene vom Meere und vom Schneegebirge von Santa Marta getrennt werden. Dieſe vier Kordilleren bilden Längsthäler, und zwar zwiſchen der Oſt- und Centralkordillere das Thal des Magdalena, das nach Norden ſich erweitert und allmählich in die Ebene übergeht; zwiſchen der Central- und Weſtkordillere die Thäler des Patia und des Cauca; zwiſchen der Weſt- und der Nordweſtkordillere die Thäler des San Juan und des Atrato. Ein dichter, regen- und fieberreicher Urwald bedeckt das Gebiet weſtlich von der Weſtkordillere, zieht ſich um das Nordende dieſer und der Centralkordillere herum und bis zum $5^1/_2$ Grad am Magdalena hinauf, bedeckt die nördlichen Ausläufer der Oſtkordillere bis zum See von Maracaibo und einen groſsen Theil der Oſtabhänge derſelben und ſüdlich vom 4. Grad im Gebiete des Amazonenſtromes und der ſüdlichen Nebenflüſſe des Orinoko auch die Ebene ſelbſt. Den nördlichen Theil derſelben Ebene dagegen nehmen die Llanos ein, jene Grasſteppen, von denen Alexander v. Humboldt in den Anſichten der Natur eine ſo ſchöne Schilderung entworfen hat.

Auch das gebirgige Innere Kolumbiens war einſt groſsentheils von Urwald bedeckt. Dieſen haben jetzt die Menſchen meiſt zerſtört, nicht aber, um Kulturland zu ſchaffen, ſondern aus dem den romaniſchen Völkern eigenthümlichen Abholzungstriebe; kaum die Hälfte des gerodeten Gebiets wird zu Weide oder Anpflanzungen verwendet, das meiſte iſt nutzloſes Gebüſch.

Im Urwalde leben wilde Indianerſtämme von Jagd und Fiſchfang; auf dem höher gelegenen und daher geſünderen Lande treibt eine ſeſshafte Bevölkerung Ackerbau und Viehzucht; aber auch ſie iſt weſentlich indianiſchen Urſprungs. Als die Spanier in den dreiſsiger Jahren des 16. Jahrhunderts in Kolumbien eindrangen, fanden ſie die Indianer nicht nur auf der Hochebene von Bogotá, ſondern faſt überall im Gebirge zu ſeſshaftem Leben und einer gewiſſen Halbkultur vorgeſchritten. Den Spaniern kam es nicht auf Beſiedelung an, ſondern nur auf Goldgewinn; daher rotteten ſie die Indianer nicht aus, ja es begann bald eine Vermiſchung beider, und dieſe ſchritt unaufhaltſam vorwärts, nachdem ſich Kolumbien unter Simon Bolivar's Führung in den zwanziger Jahren die Unabhängigkeit von der ſpaniſchen Herrſchaft erkämpft hatte und alle geſetzlichen Schranken zwiſchen den Raſſen gefallen waren. Es iſt irrig, mit Pérez das Verhältniſs der Anzahl der Weiſsen zur Geſammtzahl der Einwohner auf 50 Procent, der Indianer auf 15 Procent, der Neger auf 35 Procent anzuſetzen.

In den gebirgigen inneren Landestheilen mag die Anzahl der nicht oder wenig vermischten Weißen 10 Procent, die der Mischlinge 50 Procent, die der Indianer 40 Procent betragen. Die Neger wohnen wesentlich an der Küste, im Cauca- und Magdalenathale. Ursprünglich als Sklaven für Bergwerke und Plantagen ins Land gebracht, wurden sie in diesem Jahrhundert freigelassen und bilden nicht eine abgesonderte verachtete Kaste, sondern haben sich schon vielfach vermischt, besonders mit den Indianern. Weiße, Indianer und Neger sind also schon mehr und mehr zu einer Nation zusammengewachsen, deren wichtigstes Bindemittel die spanische Sprache ist. Es mögen zusammen $3^1/_2$ Million Seelen sein, also etwa der zwölfte Theil derer des deutschen Reiches, wogegen Kolumbien anderthalbmal so groß ist als dieses. Während die Bevölkerungsdichtigkeit im deutschen Reiche etwa 4000 Einwohner auf die deutsche Quadratmeile beträgt, ist sie in Kolumbien demnach ungefähr 230, wenn wir das ganze Land, dagegen 700, wenn wir nur den wirklich bewohnten Theil in Rechnung ziehen, der auf 5000 Quadratmeilen geschätzt wird.

Nachdem Kolumbien seine Unabhängigkeit errungen, bildete es eine kurze Zeit im Verein mit Venezuela und Ekuador einen großen Staat unter dem Namen Colombia; darauf war es 30 Jahre lang als Neugranada eine selbstständige, aber einheitliche Republik. In den sechsziger Jahren nahm es nach dem Muster der Vereinigten Staaten von Nordamerika die Form eines Staatenbundes an. Es besteht als solcher aus neun Staaten mit der gemeinsamen Bundeshauptstadt Bogotá.

Der Dampfer, welcher Hrn. Dr. Hettner nach Kolumbien brachte, landete am 23. Juli 1882 zunächst in Colon oder Aspinwall. Hr. Dr. Hettner benutzte den Aufenthalt von 3 Tagen zu einer Eisenbahnfahrt nach Panama; der steigende Weltverkehr und die Schaaren der Einwanderer haben der Landenge ein anderes Gepräge gegeben und sie sehr selbstständig gemacht. Von Colon fuhr der Dampfer über den Golf von Darien nach Cartagena, blieb aber mehrere Meilen von dieser altberühmten, jetzt jedoch etwas verfallenen Stadt auf der Rhede liegen, um am nächsten Tage, den 28. Juli, auf der Rhede von Sabanilla zu ankern. Eine von einer deutschen Gesellschaft gebaute Eisenbahn führt von hier in $^3/_4$ Stunde nach Barranquilla, der eigentlichen an einem Seitenarme des Magdalenenstroms gelegenen Handelsstadt. Dieser Strom bildet die Hauptverkehrsader Kolumbiens, da nur dessen innerer Theil sich zu einer höheren Kultur erhoben hat und fähig ist, mit dem Auslande in wirthschaftlichen Verkehr zu treten. Nur der äußerste Osten des Staates Santander handelt über Maracaibo und Curaçao; der Südwesten, das obere Caucathal, über Buenaventura. Alles übrige Land handelt auf dem Magdalena und sendet seine Produkte nach Barranquilla. Früher waren Cartagena und Santa Marta die wichtigsten Hafenplätze; erst seit dem Bau der Eisenbahn von Sabanilla nach Barranquilla im Jahre 1870 hat dieses fast den gesammten Handel an sich gezogen.

Die Ufer des Magdalena bilden weit hinauf breite Ebenen. Er gehört nicht zu den Riesenströmen Amerikas, sondern entspricht etwa unserem Rhein. Seine Wassermasse ist in Folge des Einflusses der Jahreszeiten stärkeren Schwankungen unterworfen, so daß Schiffe mit größerem Tiefgange nur seinen unteren Lauf benutzen können; aber auch dies wird erschwert durch Sandbänke und mehrfache Zertheilung in Arme. Man denkt zwar lange schon an Kanalisation, kommt aber nicht zum Handeln. Die Ufer des Magdalena sind mit Urwald bedeckt, der nur im unteren Theile von Savannen unterbrochen ist. Dann und wann sieht man an den Ufern einzelne Hütten mit Bananen und Maisanpflanzungen. Noch größer ist der Abstand zwischen den Dörfern und den wenigen kleinen Städten. Zu eigentlicher Bodenkultur hat sich die lässige, fast nur aus Negern, Indianern und deren Mischlingen bestehende Bevölkerung noch nicht emporgeschwungen.

Erst weiter aufwärts treten Kies- und Lehmhügel an den Strom, und erst etwa 85 deutsche Meilen in gerader Linie von Barranquilla, etwas nördlich von 5^0 n. Br. dringen wir in das Gebirge ein. Hier bildet der Strom

Schnellen, welche die Schifffahrt unterbrechen; jedoch schon wenige Kilometer weiter hinauf wird er für kleine Dampfschiffe wieder schiffbar und bleibt es bis Neiva.

Ueber den Schnellen liegt Honda, eine alte spanische, 1805 durch Erdbeben zum Theil zerstörte Stadt von 3000 Einwohnern, deren Bedeutung eben auf der hier stattfindenden Unterbrechung der Schifffahrt beruht. Hier beendigte Hr. Dr. Hettner seine siebentägige, durch Hitze und Moskitos lästig gewordene Dampfschifffahrt, um in Ermangelung einer Eisenbahn auf dem Rücken eines Maulthieres seinem Ziele, der Hochebene von Bogotá, zuzustreben.

Der Weg zur Hochebene beträgt zwar nur 60 Kilometer, seine Benutzung aber wird erschwert durch die tiefen Längsthäler, welche durch die Anordnung der Ostkordilleren in Parallelketten bedingt werden. Nur am Ostabhange dieses Gebirges finden sich Querthäler, die sich zur Ebene hinabsenken; nur hier ist es möglich gewesen, westöstliche Wege in den Thälern entlang zu legen, während die nach dem Magdalena führenden zahlreiche Ketten überschreiten müssen, wenn sie nicht zu Umwegen werden wollen. Zu diesen natürlichen Schwierigkeiten kommt die schlechte Anlage der Wege, welche meist noch aus der Zeit der ersten Eroberung stammt. Im Etat werden zwar alljährlich Summen für Wege und Straßen ausgesetzt, schließlich aber zu ganz anderen Zwecken verwendet. Daher sind auch die Transportkosten sehr hoch. Da ein Maulthier nur 120 bis 150 kg. zu tragen vermag, so kostet der Transport für 5 kg. von Honda bis zur Hochebene durchschnittlich 1 Mk., für zerbrechliche Waaren aber weit mehr, weil dazu Maulthiere gar nicht gebraucht werden können. Der Transport eines Pianinos von Honda bis Bogotá kostet 560 Mk., der eines Flügels 1400 Mk.

Eine andere Folge der bezeichneten Gebirgsverhältnisse Kolumbiens ist die Mannigfaltigkeit seines Klimas. Während in den Tiefebenen die mittlere Temperatur 28—30° C. beträgt, ist sie in 2600 Meter Höhe nur noch 14°, und wird in 4600 Meter Höhe die Grenze des ewigen Schnees erreicht.

Für den Reisenden ist der beständige Klimawechsel höchst nachtheilig. Es kommt vor, daß er bei heißem Morgen ausrückt und zu Mittag, auf dem Bergrücken angelangt, das Thermometer auf 5° sinken sieht, oder daß er nach langem Tagesritt in heißer Sonnengluth des Nachts das Wasser gefroren findet.

Andererseits drängt diese Mannigfaltigkeit des Klimas die Produkte aller Zonen auf engen Raum zusammen. In den Thälern und an den unteren Theilen der Gehänge gedeihen Tabak, Kakao, Indigo, Zuckerrohr, Kaffee, die Banane, Ananas und Orange; auf den Hochebenen Weizen, Gerste, Kartoffeln, der Apfelbaum und die Pfirsiche. Häufig umfaßt das Gebiet einer und derselben Gemeinde alle Abstufungen des Klimas, und es vollzieht sich dann in ihrer Mitte der Austausch der verschiedensten Produkte. Für den Verkehr mit Produkten, welche nur in gewissen Landestheilen erzeugt werden, wie dem Tabak von Ambalema, dem Salze von Zipaquirá, dem Vieh der Llanos, den Tuchwaaren von Bogotá dienen gewisse Centralmärkte. Der Import europäischer Waaren und der Export werden für die östlichen Landschaften durch die Kaufleute von Bogotá, Bucaramanga und Cucuta vermittelt, unter denen sich auch verschiedene deutsche Häuser befinden.

Der starke Bedarf an europäischen und nordamerikanischen Waaren wurde früher durch die Ausfuhr von Chinarinde, Kaffee, Gold und Silber, Gummi, Indigo, Tabak und Häute vollkommen gedeckt. Heute hat sich dies geändert. Der Tabak, der in Ambalema, Palmira und anderen Orten gebaut wird, hat in Folge von Bodenerschöpfung so sehr eingebüßt, daß er nicht mehr ausgeführt werden kann. Von Indigoplantagen, die vor zwanzig Jahren wie Pilze aus der Erde schossen, giebt es heute nur noch eine. Der Kaffee wird in Brasilien so massenhaft und so wohlfeil producirt, daß er in Kolumbien mit dessen hohen Transportpreisen nur geringen Gewinn gewähren kann. Die Chinarinde wächst wild an den höheren Bergeshängen. Bei ihrer Ernte ging man früher sehr sorglos vor. Die Arbeiter schälten nicht nur die Stämme ab, sondern auch deren Wurzeln. So ist der Chinabaum vielfach völlig ausgerottet worden, und da man jetzt, ihn zu finden, weiter in die Wälder ziehen muß, sind die Kosten der Gewinnung

geſtiegen. Die Entdeckung einer neuen Art von Rinde, der Cupräarinde, in den ſiebziger Jahren gab einen neuen Aufſchwung. Die Engländer und Holländer aber hatten inzwiſchen in ihren oſt- und weſtindiſchen Beſitzungen den Chinabaum angepflanzt, und der Erfolg war bedeutend, ſelbſt der Qualität nach. Da nun hier zugleich die Transportkoſten gering waren, ſo wurden die Preiſe der Chinarinde ſo ſehr gedrückt, daſs deren Ausfuhr aus Kolumbien faſt völlig aufgehört hat.

Dieſes Schickſal der wichtigſten Ausfuhrartikel ſpiegelt ſich wieder im Wechſelkurſe. Früher bezog er ſich nur auf die Prägungsdifferenz; 1883 und 1884 aber hatten fremdes Gold und fremde Wechſel durchſchnittlich eine Prämie von 25 Procent. So herrſcht denn in ganz Kolumbien Klage über ſchlechte Geſchäfte. Die Hinderniſſe einer Beſſerung liegen einmal in der Bodenbeſchaffenheit und in den Transportkoſten; dann aber auch in der Unbedachtſamkeit und Energieloſigkeit der Bevölkerung und in der Unſicherheit der politiſchen Zuſtände.

Nach dreitägiger Maulthierreiſe gelangen die Reiſenden auf die Hochebene von Bogotá, über welche ſie ein Wagen in fünfſtündiger Fahrt nach Bogotá ſelbſt bringt. Die Ebene iſt rings von Bergen umgeben und iſt jedenfalls ein altes Seebecken in einer Meereshöhe von beinahe 2600 Meter. Im Winter bilden ſich ganze Ueberſchwemmungsgebiete und einige Lagunen trocknen ſelbſt im Sommer nicht aus. Baumwuchs fehlt dieſer Ebene faſt vollſtändig; nur an Flüſſen und Gräben wächſt die Weide und der Eukalyptus. Den gröſseren Theil der Ebene nimmt nicht Acker-, ſondern Weideland für Pferde und Rinder ein. Eigenthümlicher Weiſe wird in Kolumbien überhaupt der beſſere Boden nicht dem Ackerbau, ſondern der Viehzucht eingeräumt.

Als die Spanier 1536 von drei Seiten her zugleich dieſe Hochebene erreichten, fanden ſie das Volk der Chibchas vor, deren Kultur jener der Inkas von Peru wenig nachgab. In der Südoſtecke der Ebene gründeten ſie eine neue Hauptſtadt Santafé, welchen Namen man im 18. Jahrhunderte in Santafé de Bogotá erweiterte, 1819 aber auf Bogotá beſchränkte. Als Kolumbien eine Föderativrepublik bildete, ward Bogotá Bundeshauptſtadt; nachher ward es dem Staate Cundinamarca zugetheilt, blieb aber zugleich Hauptſtadt des ganzen Landes, und nicht blos in politiſcher, ſondern auch in geiſtiger und ſocialer Beziehung. Die offiziell angegebene Bevölkerungsziffer von 90 000 Einwohner iſt übertrieben; in Wahrheit zählt Bogotá 50—60 000 Einwohner. Der untere Theil von Bogotá liegt in der Ebene, der obere zieht ſich an den Bergen empor, welche hinter der Stadt bis zu 1000 Meter über dieſelbe anſteigen. Auf dieſen Bergen liegen zwei Kapellen, zwiſchen denen der Rio San Francisco hervorbricht, um wie der weiter ſüdlich aus den Bergen kommende Rio San Agoſtin die Stadt zu durchflieſsen. Dieſe Bäche bilden die Kloaken der Stadt und erzeugen die entſetzlichſten Ausdünſtungen und mit dieſen die Urſachen des hier ſo häufigen Typhus. Bogotás Straſsen ſind wie die aller Städte und Dörfer Kolumbiens in der Schachbretmanier angelegt, ſo daſs rechteckige Häuſerblöcke entſtehen. Die von Oſt nach Weſt ziehenden Straſsen ſind in der Mitte mit ſchmalen Rinnen verſehen, welche bei Regengüſſen austreten und das Paſſiren zeitweiſe unmöglich machen. Die inneren Straſsen ſind ſchlecht gepflaſtert, in den äuſseren wächſt Gras und liegt Unrath. Die Häuſer in Bogotá ſind, wie faſt in ganz Südamerika, nach der ſüdſpaniſchen Art gebaut. Die Zimmer liegen um 2 Höfe herum, und allein die wenigen nach der Straſse zu liegenden haben Fenſter; die übrigen erhalten Luft und Licht nur durch Thüren, welche ſelten mit Glasſcheiben verſehen ſind. Nur wenige Häuſer ſind aus Sandſtein, die meiſten aus luftgetrockneten Lehmſteinen gebaut. Die Häuſer ſind nur im centralen Theile zweiſtöckig, in der übrigen Stadt nur einſtöckig, und in den Vorſtädten wohnen die unterſten Klaſſen der Bevölkerung in kleinen elenden, mit Stroh gedeckten Lehmhütten. An hervorragenden Gebäuden iſt Bogotá arm. Die Kathedrale iſt zu Anfang dieſes Jahrhunderts im häſslichen jeſuitiſch-ſpaniſchen Stile erbaut worden. Das Parlaments- und Regierungsgebäude ward vor 35 Jahren begonnen, iſt aber noch nicht vollendet.

Ebenſo wie die Bauart zeigt auch der Charakter der Bevölkerung Miſchung von europäiſchen und fremdartigen Zügen. Die höheren Klaſſen, denen wenig indianiſches Blut beigemiſcht iſt, ahmen die franzöſiſchen Moden nach: die Männer tragen Cylinder und ſchwarzen Anzug; die Frauen Pariſer Koſtüme, nur des Morgens und auf dem Kirchgange die ſpaniſche Mantilla, welche die ungeordnete Toilette hinreichend verbirgt und die geſchminkten Geſichter hervorhebt. Die unteren Klaſſen, theils reine Indianer, theils ſtark mit Indianerblut gemiſcht, ſind meiſt kleine, ſchwächliche Geſtalten.

Das Klima von Bogotá erklären die Einen für einen ewigen Frühling, während Andere über kühles, regneriſches Wetter klagen. Der Eindruck hängt von der Jahreszeit und dem Zufall ab. Das tropiſche Klima iſt nicht ſo regelmäſsig, wie es gewöhnlich beſchrieben wird. Die mittlere Jahrestemperatur von Bogotá beträgt 15° C., iſt alſo die mittlere Temperatur unſeres Juni und September und bleibt auch in den Monatsmitteln faſt das ganze Jahr hindurch dieſelbe. Jedoch von Nacht zu Tag und von einem Tage zum anderen finden groſse Schwankungen ſtatt, ſo daſs man nicht ſelten an dem einen Tage groſse Hitze zu ertragen, an dem anderen den Ueberzieher nöthig hat.

Im December verwendete Hr. Dr. Hettner die ihm zu einem mehrtägigen Ausfluge gewordene Muſse zu einem Beſuch der Chinarindenanpflanzung der Herren Heckel und Freeſe und auf eine Unterſuchung der Umgegend von Facatativá. Im März beſuchte er den berühmten Waſſerfall des Tequendama, mit welchem ſich dieſer unſerer Elfter entſprechende Fluſs mitten im Urwalde eine Höhe von 146 Metern (gleich der des Straſsburger Münſters) hinabſtürzt.

Nach Löſung der Verpflichtungen, welche Hrn. Dr. Hettner drei Vierteljahr an Bogotá gebunden hatten, beſchloſs derſelbe, Kolumbien auf eigene Fauſt zu durchreiſen. Das Innere des Landes war in den fünfziger Jahren von dem Italiener Codazzi aufgenommen worden, der bei der Aufnahme des Staates Magdalena dem Fieber zur Beute fiel und deſſen Karte und Beſchreibung von Ponce de Leon und Felipe Pérez häſslicher Weiſe unter ihrem eigenen Namen herausgegeben wurde. Da der Süden Kolumbiens geologiſch von den beiden Deutſchen Hr. Dr. Wilhelm Reiſs und Hr. Dr. Alphons Stübel durchforſcht worden war, ſo wendete ſich Hr. Dr. Hettner nach Nordoſt, nachdem er durch eine genaue Unterſuchung der Breite von Bogotá eine Stütze für ſeine weiteren Forſchungen gewonnen hatte.

Der Hr. Vortragende gab nun eine Ueberſicht der Routen, die er in Kolumbien zurückgelegt hatte. Die Unterſuchungen erſtreckten ſich weſtlich über die Centralkordilleren bis ins Caucathal, ſüdlich bis Jiradot am Magdalenenſtrom, öſtlich bis zu den Llanos, nördlich bis Cucuta, von wo die Rückreiſe über Maracaibo, Curaçao und New York angetreten wurde.

7. Versammlung vom 17. December 1884. Vorſitzender Hr. Prof. Dr. Freih. *v. Richthofen.* Nach Eröffnung der Sitzung wurde das Protokoll über die Hauptverſammlung vom 15. November 1884 vorgeleſen und genehmigt. Hierauf gedachte der Hr. Vorſitzende des verſtorbenen Mitgliedes, Hrn. Dr. Hermann Müller hier, welcher als Mitglied bereits ſeit dem Jahre 1861 dem Vereine angehört hatte, und begrüſste, als die zur Aufnahme vorgeſchlagenen Perſonen einſtimmig aufgenommen worden waren, dieſelben als neue Mitglieder.

Der Hr. Vorſitzende erwähnte, daſs mit dem Württembergiſchen Vereine für Handelsgeographie in Stuttgart der Schriftenaustauſch eingeleitet ſei, beſprach einige der im Austauſche erhaltenen Werke und ſprach über die von Hrn. Dr. W. Sievers erhaltenen neueren Nachrichten, nach welchen Hr. Dr.

Sievers von Caracas aus der Küſte entlang nach Valencia ſich begeben wolle, um von hier aus ſein Ziel, die Sierra Nevada von Merida, zu erreichen.

Hierauf ſprach Hr. *Ludwig v. Lóczy* aus Budapeſt, vom Hrn. Vorſitzenden begrüſst, über „Die chineſiſche Provinz Kan-ſuh", unter Vorlegung einer gröſseren Karte und einer Kartenſkizze des inneren Theiles von Kan-ſuh.

Der Hr. Vorſitzende wies noch auf die ſtrategiſche Wichtigkeit der Provinz Kan-ſuh hin, welche von China zur Wahrung ſeiner Macht im Weſten feſtgehalten werden müſſe, ſowie darauf, daſs die chineſiſche Regierung die geologiſche Bedeutung der Provinz erkannt und insbeſondere die Kohlenfelder durch deutſche Ingenieure habe unterſuchen laſſen; damals ſei auch die Herſtellung arteſiſcher Brunnen beabſichtigt geweſen.

Aus dem Vortrage des Hrn. *v. Lóczy:**)

(Hierzu eine Karte.)

Die Expedition des Grafen Széchenyi, welche 1878 von Shang-hai aufgebrochen war, erreichte Hſi-ngan-fu nach Verlauf von 68 Tagen und wandte ſich im Jahre 1879 beſonders dem nordweſtlichen und weſtlichen Theile der Provinz Kan-ſuh zu.

Kan-ſuh, die weſtlichſte der zum eigentlichen China gehörigen Provinzen, wurde vom Kaiſer Kien-lung (1736—1796) durch Vereinigung der Bezirke Kan-tſhou und Süh-tſhou der damaligen Provinz Shen-hſi zu einer neuen Provinz gebildet, wozu dann noch ein beträchtlicher Theil aus dem extraprovinzialen China zugefügt worden iſt. Deshalb iſt es noch jetzt rathſam, Kan-ſuh in zwei Theile zu theilen, einen inneren mit chineſiſcher Bevölkerung und einen äuſseren, deſſen Bewohner meiſt türkiſchen und mongoliſchen Stämmen angehören. Da der erſtere Theil 295 000 Quadratkilometer, der letztere 414,600 umfaſst, ſo beträgt der Flächenraum der ganzen Provinz 709,600 Quadratkilometer. In Folge des fürchterlichen muhamedaniſchen Aufſtandes der Jahre 1862—73 iſt die Einwohnerzahl nur noch 9 300 000, ſo daſs die Bevölkerungsdichtigkeit eine ſehr geringe iſt, nämlich etwa 13 auf den Quadratkilometer.

Im Groſsen und Ganzen ſind in Kan-ſuh 4 orographiſch und geologiſch abgegrenzte Gebiete zu unterſcheiden:

1. Der ſüdöſtliche Theil, eine Plateaulandſchaft, in der man eine tafelförmig gelagerte Reihenfolge der Schichten von Kohlenkalk, produktiver Kohlenformation und darüber Kohlenſandſteine findet, erhebt ſich gegen Norden und Weſten und findet ſeine Grenze im Lo-pan-ſhan-Gebirge.

2. Der mittlere Gebirgstheil, etwa von 6 Ketten gebildet, welche von OSO nach WNW verlaufen. Zwiſchen dieſen archäopaläozoiſchen Faltungsketten finden ſich breite Längsthäler, in welche von SO das Karbonſyſtem flach gelagert weit eindringt. Das Oſtende der meiſten Ketten liegt noch etwas öſtlich von einer Linie, welche man ſich von Lan-tshou-fu nach der Stadt Tſin-tſhou am Wei-ho gezogen denken kann; nur die ſüdlichſte ſchreitet weiter gegen Oſten unter den Namen Pej-ling und Tſin-ling-ſhan. Im NW hingegen iſt die Streichungsrichtung ONO nach WSW, während ſie im öſtlichen Ki-lien-Gebirge von NNO nach SSW gerichtet iſt; es iſt hier eine Theilung der Ketten und Vergitterung derſelben vorhanden. Südlich von dieſer Gebirgslandſchaft liegt der Oſtrand des tibetaniſchen Hochlandes, welches ſeit den Reiſen von Oberſt Prſwalsky (1879—80) und des Panditen A— K— (1869—82), welche

*) Ein ausführlicherer Bericht iſt uns von Hrn. v. Lóczy in Ausſicht geſtellt.

alſo gleichzeitig mit dem Grafen Széchenyi angrenzende Theile von Innerafien erforſcht haben, keine terra incognita mehr iſt.

Aus den Ergebniſſen dieſer Reiſen geht hervor, daſs die meridionalen Gebirgsketten von Burma und der chineſiſchen Provinz Yun-nan — die theoretiſche Beſtätigung des Vorhandenſeins dieſer Ketten und die Zuſammenfaſſung unter dem Hinterindiſchen Syſtem iſt bekanntlich das Verdienſt von Freih. v. Richthofen — am tibetaniſchen Gebiet ſich allmählich nach NW und WNW biegen, neben ihnen aber auch NO—SW Gebirgsrichtungen auch nicht fehlen.

3. Die Plateaulandſchaft am oberen Hwang-ho und dem Oſtende des Khukhu-nor-Sees. Sie iſt über 3000 Meter hoch und beſteht, wie die Funde von zahlreichen Limnaeen und Valvaten beweiſen, aus jungtertiären Gyps führenden und horizontal gelagerten Süſswaſſerniederſchlägen von enormer Mächtigkeit, welche in den ſchon erwähnten Längsthälern des Ki-lienſyſtemes weit nach Oſten vordringen und ſelbſt im Thale des Wei-ho bis zur Stadt Tſin-tshou vorhanden ſind. Die Thäler des Hwang-ho und ſeiner Nebenflüſſe ſtellen tief in dieſe Schichten eingeſchnittene Schluchten dar.

4. Das Gebiet entlang des Nordfuſses des Ki-lien-ſhan oder Nan-ſhan, fällt der Gobiwüſte und dem Schauplatz der aeoliſchen Ablagerungen zu.

Die Reiſenden wurden angenehm überraſcht, als ſie ſich nach einer dreiwöchentlichen Reiſe im abwechslungsloſen Löſsgebiete mit groſser winterlicher Dürre und Kälte plötzlich bei Lan-tſchou-fu in einem Felsthale an den Ufern des Hwang-ho befanden. Die noch mit Löſs bedeckten Höhen ſchlieſsen ein enges Thal ein, in welchem der Hwang-ho nach Oſten dahinfliefst; ſie ſteigen in mehreren Terraſſen, die oberſte in einer Höhe von 200 Fuſs über dem Tiefſtande des Stromes, an, und hier erblickt man den Fels, während er höher hinauf durch den Löſs dem Auge entzogen wird. Das Bild dieſer Gegend gleicht dem einer mit Schnee bedeckten Hochgebirgslandſchaft, nur daſs der letztere durch eine in dieſe Schichten gelblich braune Maſſe vertreten wird, welche, falls ſie an ſteilen Hängen durch das Waſſer herabgeſpült und dabei in kleinere Schlammflüſſe zuſammengeballt wird, ſelbſt die Lawinen nachahmt. Die Strömung des hier etwa 100 Meter breiten Hwang-ho iſt ſo ſtark, daſs ſich das Eis nur in einem ſchmalen Streifen anzuſetzen vermag, während es weiter oben bei der Stadt den Fluſs von November bis März mit einer meterdicken Decke überzieht. Schon bis Lan-tſhou-fu begleitet den Fluſs eine Lehmmauer, offenbar eine innere groſse Mauer von China. Im Thale finden ſich reiche Obſtgärten und auch im Thale des oberen Wei-ho und des Hſi-ning-ho findet ſich die üppigſte Vegetation. Die verſchiedenſten Getreidearten, den Roggen ausgenommen, verſchiedene Hülſenfrüchte, Baumwolle u. ſ. w. erreichen zum Theil eine unglaubliche Höhe. Dieſe üppige Vegetation aber ſchieſst aus einer Kiesſteppe empor; denn die Felder um Lan-tſhou-fu ſind bis zu 30—40 Centimeter Tiefe mit Kies bedeckt, dem der Bauer alljährlich eine neue Schicht zufügt, vielleicht um das Wegfegen des Löſses durch den Wind zu verhindern oder um eine gröſsere Feuchtigkeit zu binden. Zur Bewäſſerung dienen auſserdem groſse, bis 80 Fuſs im Durchmeſſer haltende Räder, die bei den bedeutenden Waſſerſchwankungen des Hwang-ho gehoben und geſenkt werden können und an deren Rande Kübel angebracht ſind, vermittelſt deren das Waſſer in eine Rinne gelangt, um von da auf die Felder geleitet zu werden. Dieſe Landſchaft fiel zur Zeit des Aufſtandes nicht in die Hände der Muhamedaner, ſondern iſt im Beſitze der alten Bevölkerung geblieben. Die Stadt Lan-tſhou-fu ſelbſt hat 250 000—300 000 Einwohner. Bei ihrem Vordringen im September trafen die Reiſenden eine ganze Völkerwanderung, die vom Markte in Lan-tſhou-fu zurückkam. Die Viktualien werden auf hoch beladenen, oft mit 5—6 Perſonen beſetzten Flöſſen zur Stadt gebracht und die letzteren dann trotz ihrer 9 Quadratmeter groſsen Fläche von einem einzigen Manne auf dem Rücken nach Hauſe getragen, da ſie nur aus dünnen, leichten Holzleiſten beſtehen, welche auf 6—8 Schläuchen aus Schweinshäuten ruhen. Auſser der Tabakfabrikation findet in Lan-tſhou-fu

ien groſser Handel mit Arzneimitteln, beſonders Hirſchgeweihen, und mit geröſtetem Melonenſamen ſtatt.

Die Reiſenden folgten, nachdem ſie Lan-tſhou-fu verlaſſen hatten, dem Laufe des Hwang-ho. Die Mächtigkeit des Löſses nahm ab und der Untergrund wurde von den gedachten jungtertiären Süſswaſſerablagerungen gebildet. Oberhalb der Stadt Ping-ſan-hſien beginnt der Aufſtieg auf den Paſs Wu-ſso-ling über das öſtliche Ende einer Kette des Nan-ſhan. Der Aufſtieg iſt kurz und ſanft und beträgt kaum 150—200 Meter, der Abſtieg nach Norden hingegen 700 Meter. Von Hſi-ning-fu führt der Weg über die Wüſte Gobi nach Norden. Die Karren werden leicht von 5 Maulthieren über den Paſs gezogen. In Ku-lang-hſien angelangt, ſtehen wir am Saume der Wüſte. Der Hauptweg, der nach NW führt, verfolgt von Ku-lang-hſien eine von der bisherigen völlig veränderte Richtung; es iſt eine Längsmulde zwiſchen dem Nan-ſhan oder Ki-lien-ſhan und den nördlichen, ſehr zergliederten Vorketten dieſes Gebirges. Etwa in der Mitte zwiſchen Ku-lang-hſien und dem Weſtende der groſsen Mauer findet ſich eine tiefe Einbuchtung nach Süden, der ein kurzer Gebirgszug vorgelagert iſt. Der Weg überſchreitet dieſen auf einem Lateralſattel von etwa 2800 Meter abs. Höhe. Ihre relative Erhebung über den übrigen Theil der Wegſtrecke entlang des Nordfuſſes des Nan-ſhan beträgt etwa 1100 Meter. Im Hochgebirge entſpringen 2 gröſsere Flüſſe, der nach NW fliehende Etzina oder Shan-ta-ho und der Lung-huang-ho oder Su-lu-ho, der ſich im Charanor-See verliert. Die übrigen, kleineren Flüſſe ergieſsen ſich in die nördlich nahe gelegenen Salzſeen. Die ſteilen Gehänge des Nan-ſhan ſind tief gefurcht und kahl. Nur entlang des Fuſses des Gebirges beobachtet man da, wo die Steingehänge aufhören, eine mächtige Löſswand, die nach Norden in ſanfte, mit Kies bedeckte Halden übergeht. Es iſt dies durch Verſchmelzung der von den Querbächen gelieferten Ablagerungen zu Stande gekommen. Gegen Yung-tſhang-hſien begleiten die Flüſſe die Salzſümpfe. Im Winter iſt das ganze Land in Folge des ausgeſchiedenen Salzes, welches Boden und Pflanzen bedeckt, ſchneeweiſs. Soda, Glauberſalz und Magneſiaſalze ſind es beſonders, welche dieſe Erſcheinungen veranlaſſen. Auch auf der Oberfläche der Salzſeen ſchwimmt das Salz wie eine Kruſte. Nicht allein die heftigen Nordweſtwinde, welche während des Winters und bis zum Mai wehen, ſind für die Bildung des Löſses von Wichtigkeit, ſondern es ſind auch bei vollkommener Windſtille die Hauptbedingungen zu ſeiner Bildung vorhanden. Beſonders nach warmen Tagen, wenn der Boden ſich ſtark erhitzt hat, reiſst die aufſteigende Luftſtrömung den feinen Staub mit ſich und ſchwängert die Atmoſphäre mit Staub; allmählich verfinſtert ſich der Himmel; wie bei dichtem Nebel wird die Ausſicht verhüllt und auf einige 100 Meter Entfernung unterſcheidet das Auge nicht mehr die Gegenſtände. Später erhebt ſich ein ſtarker Wind, welcher ſodann die Luft wieder klärt. Als der Vortragende als Erſatz für deſtillirtes Waſſer weſtlich von Hſi-ning-fu Regenwaſſer in einer Pfanne ſammeln wollte, fand ſich am Boden derſelben immer noch ein dünner Abſatz, obwohl er erſt nach 8 Stunden Regen nur die letzten Regenmengen aufgefangen hatte. Die Bildung des Löſses erfolgt auch überall da, wo Feuchtigkeit und Graswuchs vorhanden ſind; erſtere veranlaſst die Bildung der Löſsanhäufungen, letzterer ſchützt ſie vor ihrem ärgſten Feinde, dem Winde, von deſſen Stärke die Beobachtung zeugt, daſs die von ihm hingewehten Kieſe tiefe Rinnen in einen Backſtein erodirt hatten. Die Oaſen bilden kleinere oder gröſsere fruchtbare Flecken, die durch Flugſandzwiſchenräume und Kiesſteppen getrennt ſind und an denen der Ackerbau durch Flüſſe ermöglicht wird, welche ein äuſserſt verzweigtes Netz von Kanälen bilden. Der Weg führt durch dieſe Oaſen, welche ſich weſtlich von Yung-tſhang-hſien dem Gebirge nähern. Nicht nur gegen Süden iſt in dem Nan-ſhan eine ſcharfe Grenze der Kan-ſuh-er Wüſten und Steppen, ſondern auch die groſse Mauer ſtellt eine ſolche im Norden dar. Von Lan-tſhou-fu bis Suh-tſhou hält ſich die Straſse immer in der Nähe der Mauer, die aber hier nur 4—5 Meter hoch iſt und nur aus geſtampfter Löſserde beſteht; nur an den Uebergängen

der Straſsen iſt ſie befeſtigt. Alle Oaſen ſind am beſten durch die Namen der Städte zu markiren, welche mitten in ihnen gelegen ſind. Kan-tſhou-fu, in der Mitte der gröſsten Oaſe, iſt eine alte Stadt, deren Beſchreibung von Marko Polo noch ganz zutreffend iſt, die noch die alte, ſchon von jenem erwähnte ſiebenſtöckige Holzpagode, worüber der venetianiſche Reiſende ſpricht, aufweiſt. Auch die Umgegend entſpricht ganz der Schilderung Marko Polo's; ſüdlich am Nan-ſhan liegen noch zahlreiche tibetaniſche Klöſter und Tempel, und ſo bietet die ganze Gegend ein prächtiges Forſchungsfeld für Archäologen, da überall reiche Ruinenſtätten und groſse Begräbniſsplätze vorhanden ſind. Die Stadt Suh-tſhou war zur Zeit der Reiſe die Reſidenz des Vicekönigs Tſo-tſung-tang. Hier endet auch die groſse Mauer bei dem berühmten Feſtungsthor Kia-yü-kwan.

Alle von Weſten kommenden Reiſenden können nur hier in das eigentliche China gelangen, und Niemand kann das Land verlaſſen, ohne hier einen Paſs vorzeigen zu müſſen. Die Oaſen, welche ſich von hier am Su-la-ho erſtrecken, werden auf immer kleinere Grenzen beſchränkt. Von dem ebenfalls an dieſem Fluſſe gelegenen Ngan-hſi-(ſan-)tſhou erreicht man durch einen viertägigen, nach SW gerichteten Marſch Tung-huang-ting, die erſte der weſtlich von Lan-tſhou-fu gelegenen Städte Inner-Aſiens, welche wieder im Aufblühen begriffen iſt. Die alte Stadt Sha-tſhou liegt jenſeit des Tan-ho. Südlich von der Stadt erheben ſich Vorketten des Hochgebirges, welche von ONO gegen WSW ſtreichen und aus Gneiſs beſtehen. Da der Nordweſtwind an der Weſtſeite den Flugſand anweht, ſo erblickt man hier ſcharfkantige Sandhügel bis zu 4—500 Fuſs Höhe. Südlich von Tun-huang-ting findet ſich ein jedenfalls unterirdiſch geſpeiſter See, um den nur ein ſchmaler grüner Streifen ſich erſtreckt. Von den ſteilen Abhängen rollt der Sand mit einem Geräuſch herab, das einem fernen Donner gleicht, und das ſich nach der Meinung der Chineſen dadurch erklärt, daſs von einer im See befindlichen verſchloſſenen Thür aus ein langer Gang nach Tibet führt, ſo daſs man das Geräuſch der Trommeln zu hören vermag, womit dort die Gebete begleitet werden.

Den Sommer des Jahres 1879 verbrachte die Geſellſchaft des Grafen Széchenyi im weſtlichen Theil der Provinz, in den Alpen, welche das Land Khuku-nor öſtlich begrenzen. Den Mittelpunkt der äuſserſt genuſsreichen Exkurſionen bildete die Stadt Hſi-ning-fu am Ufer des gleichnamigen Fluſſes, deſſen Thal eine Löſsmulde einnimmt, in welche ſich von Norden der Ta-tung-ho, von Süden der Hwang-ho eindringen, nachdem jeder von ihnen eine Parallelkette durchbrochen hat. Hohe Berge erblickt man ringsum, weit im Norden und Süden finden ſich kleine Schneepartieen auf den 5—6000 Meter hohen Bergen. Hier, in Hſi-ning-fu, treffen viele Straſsen zuſammen, die von Lhaſa, vom Khuku-nor, jene, welche nach Süden in das Land der Si-fan führen; ein begangener Saumweg führt über den Nan-ſhan nach Liang-tſhou und Kan-tſhou gegen Norden. Die Hauptſtraſse für Wagenverkehr kommt von San-tſhou-fu über Ping-fan-hſien. Doch iſt Hſi-ning-fu nicht nur durch ſeinen Handel bekannt, ſondern auch durch zahlreiche, in der Nähe gelegene Lamaklöſter, die von den chineſiſchen Kaiſern reich beſchenkt werden. Das ſchönſte unter denſelben iſt Koa-man-tze oder Kum bum; hier findet ſich der heilige Baum, deſſen Berührung unterſagt iſt, während die herabfallenden Blätter als Thee gegen alle beliebigen Krankheiten gebraucht werden.

Die Geſellſchaft reiſte mit groſser Leichtigkeit, da ihr Paſs zur freien Reiſe in China, Tibet und der Mongolei berechtigte; Empfehlungsſchreiben ſicherten ihr überall einen ehrenvollen Empfang.

Die Provinz Kan-ſuh hat eine hoffnungsvolle Zukunft; wohl iſt ſie jetzt noch menſchenarm, denn die jetzige Bevölkerungszahl beträgt nur etwas über die Hälfte derjenigen zum Anfange des Jahrhunderts, als die Provinz 1812 noch 15 000 000 Einwohner zählte; doch hat dieſes Hochgebirgsland mit ſeinem reichen Fluſsſyſteme, ſeinem vorzüglichen Boden, ſeinem Reichthum an Metallen, ſelbſt Gold, und beſonders an Kohlen die beſten Naturgaben zum Aufblühen, da auch der Anlegung von Eiſenbahnen keine beſonders groſsen Schwierigkeiten entgegenſtehen.

Mitgliederverzeichniss 1884.

(Abgeſchloſſen März 1885.)

Vorstand.

Prof. Dr. Frhr. **v. Richthofen,** Vorſitzender.
Prof. Dr. **Ferdinand Zirkel,** Geh. Bergrath, Stellvertreter des Vorſitzenden.
Bankier **Otto Keil,** Kaſſirer.
Bankier **Fritz Mayer,** Stellvertreter des Kaſſirers.
Amtsrichter **Wilhelm Kranichfeld,** erſter Schriftführer.
Privatdocent Dr. **F. Hahn,** zweiter Schriftführer.
Oberlehrer **Osk. Lungwitz,** Bibliothekar.

Vom 1. Juli 1885 ab:

Prof. Dr. Frhr. **v. Richthofen,** Vorſitzender.
Prof. Dr. **Ferdinand Zirkel,** Geh. Bergrath, Stellvertreter des Vorſitzenden.
Bankier **Otto Keil,** Kaſſierer.
Bankier **Fritz Mayer,** Stellvertreter des Kaſſierers.
Privatdocent Dr. **E. Schmidt,** erſter Schriftführer.
Privatdocent Dr. **F. Hahn,** zweiter Schriftführer.
Oberlehrer **Osk. Lungwitz,** Bibliothekar.

Den Ausſchuß für die Verwaltung der Leipziger Karl Ritter-Stiftung bilden auſser den oben genannten Beamten folgende 5 Mitglieder des Vereins:

Dr. **Richard Andree,**
Geh. Hofrath Prof. Dr. **Rudolf Leuckart,**
Dr. med. **Hermann Heinrich Ploss,**
Geh. Rath Prof. Dr. **Wilhelm Roscher,**
Buchhändler **Hermann Rost.**

Beirath: Dr. **Richard Andree,** Kartograph **Ernst Debes,** Buchhändler **Arnold Hirt,** Bürgerſchullehrer **Hermann Hofmann,** zugleich ſtellvertretender Bibliothekar, Gymnaſialoberlehrer Dr. **Friedr. Traumüller.**

Ehrenmitglieder.

Jahr der Ernennung.

1. *Johann Jakob Baeyer*, Dr. ph., königl. preuſs. Generallieutenant z. D., Exc., in Berlin 1866
2. *A. Baſtian*, Dr. ph., Prof. und Direktor der ethnol. Abtheil. des königl. Muſeums in Berlin 1881
3. †*E. Behm*, Dr. und Redakteur von Petermann's Mittheilungen in Gotha 1881
4. *Fräulein Hedwig Clara Baroneſſe v. Eberſtein* auf Schönefeld bei Leipzig 1874
5. †*Ferd. v. Hochſtetter*, Hofrath, Dr. ph. und Prof. in Wien 1881
6. *Frau Louiſa Hay Kerr* in London 1866
7. *Heinrich Kiepert*, Dr. ph., Prof. in Berlin SW, Lindenſtraſse 11 1866
8. *Guſtav Ritter v. Kreitner*, k. k. Hauptmann, z. Z. in Shanghai 1883
9. *Henry Lange*, Dr. ph. in Berlin SW, Ritterſtr. 42 (Stifter 1861) 1868
10. *Oskar Lenz*, Dr. ph. und Redakteur von „Aus allen Welttheilen", in Wien 1881
11. *V. A. Malte-Brun* in Paris 1865
12. *Alex. Theodor v. Middendorf*, Prof., kaiſerl. ruſs. Staatsrath in Pöraffer bei Pernau (Livland) 1883
13. †*Guſtav Nachtigal*, Dr. med. und kaiſerl. Generalkonſul in Tunis 1875
14. *Georg Neumayer*, Dr., Prof., Geh. Admiralitätsrath, Direktor der deutſchen Seewarte in Hamburg . . . 1883
15. *Frhr. Nils Adolf Erik v. Nordenſkiöld*, Prof. in Stockholm 1881
16. *Frhr. Ferd. v. Richthofen*, Dr. ph. und Prof. in Leipzig 1881
17. *Gerhard Rohlfs*, Hofrath in Weimar 1868
18. *Georg Schweinfurth*, Dr. ph. und Prof. in Kairo . . 1881
19. *Georg Frhr. v. Schleinitz*, Kontreadmiral in Berlin . 1883
20. *Alexander Sibiriakoff* in Petersburg 1881
21. *Bernhard Studer* ſen., Dr. und Prof. in Bern . . . 1883

Korrespondirende Mitglieder.

Jahr der Ernennung.

1. *H. Berghaus*, Dr. in Gotha 1883
2. *A. v. Danckelman*, Dr. ph., in Hamburg 1882
3. *Theobald Fiſcher*, Dr. und Prof. in Marburg 1883
4. *L. Friederichſen*, Sekretär der Geogr. Geſellſchaft in Hamburg 1881
5. *Friedrich v. Gülich*, kaiſerl. Miniſterreſident a. D. in Wiesbaden 1883

Jahr der Ernennung.

6. *Julius v. Haaſt*, Dr., Prof., Direktor des Canterbury-Muſeum, kaiſerl. Konful in Chriſtchurch (Neuſeeland) 1883
7. *Julius Hann*, Dr., Prof., Direktor der k. k. Centralanſtalt für Meteorologie auf der hohen Warte bei Wien 1883
8. *Bruno Haſſenſtein*, Kartograph in Gotha 1883
9. *Fr. Hirth*, Dr., in Shanghai (China) 1883
10. *Emil Holub*, Dr. med. in Wien 1881
11. *E. Kalkowsky*, Dr. ph. in Gotha 1883
12. *C. M. Kan*, Dr., Prof. in Amſterdam 1883
13. *R. Kiepert*, Dr., Kartograph in Berlin SW, Lindenſtraſse 11 1883
14. *A. Kirchhoff*, Dr. ph. und Prof. in Halle a. S. . . 1881
15. *Eduard Pechuël-Loeſche*, Dr. ph. in Jena 1882
16. *A. v. Mechow*, königl. preuſs. Major a. D. in Berlin 1883
17. *O. Schneider*, Dr. ph. und Oberlehrer in Dresden . 1881
18. *Richard Schomburgk*, Dr., Direktor des botaniſchen Gartens in Adelaide 1881
19. †*Sonklar v. Innſtätten*, k. k. Generalmajor a. D. in Innsbruck 1883
20. *Herm. Soyaux*, Botaniker in Sibange-Farm, Gabun in Weſt-Afrika 1881
21. *Alexis v. Tillo*, Dr., kaiſerl. ruſs. Generalmajor, Chef des Generalſtabes des I. Armeekorps in St. Petersburg, Waſſilij Oſtrow 1883
22. *Wilhelm Wagner*, Regierungslandvermeſſer in Oſſowo (Canada) 1883
23. *Alexander v. Woeikof*, Dr., in St. Petersburg . . . 1883

Ordentliche Mitglieder.

Die mit * bezeichneten Mitglieder ſind im Laufe des Jahres 1884 durch Abmeldung, die mit † bezeichneten durch den Tod ausgeſchieden. (R) bedeutet Mitglied der Leipziger Karl Ritter-Stiftung.

Eintrittsjahr.

1. *Abendroth, Robert*, Dr. phil. Brandvorwerkſtr. 79 . 1875.
2. *Abraham, Max*, Dr. jur., Verlagsbuchhändler. Thalſtraſse 29 b. 1878
3. *Agricola, Alfred*, Dr., Geh. Juſtizrath und Reichsgerichtsrath. Kleine Burggaſſe 6 1881
4. *Andree, Richard*, Dr. ph. Plagwitzer Str. 50 . . . 1868.
5. *Andritzſchky, Wilhelm Otto*. Königsplatz 9 . . . . 1869.
6. *Apel, Heinrich*, Dr. jur., Rechtsanwalt, Rittergutsbeſitzer auf Ermlitz. (Leipzig, Dorotheenſtr. 8 b.) . . . . 1876.
7. *Arndt, Wilh.*, Dr., Prof. an der Univerſität. Salomonſtr. 22 1878.

Eintrittsjahr.

8. *Arnold, Karl Eugen*, Kaufmann (R). Kreuzſtr. 8 b. . 1880
9. *Aßmann, F. C.*, Bankdirektor in Plagwitz (Leipzig, Markt 11) 1883
10. *Auerbach, Karl Heinrich Auguſt*, Kaufmann und Bankdirektor. Poſtſtr. 1 1861
11. *Bädeker, Fritz*, Buchhändler. Nürnbergerſtr. 43 b. . 1879
12. *Bärwinkel, Emil*, Juſtizrath. Auenſtr. 2 (Brühl 77) . 1876
13. *Bärwinkel, Friedrich*, Dr. med. Brühl 76—77 . . 1878
14. *Bahrdt, Rob. Theod.*, Dr. med. Emilienſtr. 26 . . 1878
15. *Barth, Joh. Ambros.*, Verlagsbuchhändler. Thalſtr. 29 b. 1877
16. *Barthel, C. Werner Richard*, Hauptmann beim VIII. Inf.-Reg. Nr. 107. Thomaſiusſtr. 7 1883
17. *Baſſe, Julius*, Hauptmann beim VIII. Inf.-Reg. Nr. 107. Kaiſer Wilhelmſtr. 18—20 1876
18. *Batz, Philipp*, Kaufmann. Elſterſtr. 2 1868
19. *Baumgärtner, Ad.*, Dr. jur., Verlagsbuchhändler. Roſsplatz 18 1877
20. *Baumgärtner, Lionel*, Dr. jur., Buchhändler. Harkortſtraſse 5 b. 1884
21. *Baur, Guſtav Adolf Ludwig*, Dr. theol., Konſiſtorialrath und Prof. Univerſitätsſtr. 14 1875
22. *Becker, Alfred*, Bankier. Auguſtusplatz 1 (Hainſtr. 1) 1879
23. *Becker, Arthur*, Dr. ph. Elſterſtr. 1 1880
24. *Becker, Edmund*, Bankier. Schillerſtr. 5 (Hainſtr. 1) 1875
25. *Beer, Hermann*, Kaufmann. Leibnitzſtr. 9 (Brühl) . 1865
26. *Beer, Frau Sara.* Leibnitzſtr. 9 1868
27. *Beerholdt, Hugo*, Agent (R). Erlenſtr. 1 (Brühl) . . 1868
28. *Bendix, Alfred*, Kaufmann. Hoheſtr. 43 1882
29. *Berend, Max*, Dr. ph. und Fabrikbeſitzer. Inſelſtr 18 1877
30. *Berger, Hugo*, Dr. ph. Windmühlenſtr. 27 1883
31. *Berneck, C. Georg Müller v.*, Major im VII. Inf.-Reg. Nr. 106. An der Pleiſse 2 1883
32. *Bernhardt, Albert*, Bauunternehmer. Nürnbergerſtr. 63 1876
33. *Bertram, Aug. Ferd.*, Kaufmann. Frankfurterſtr. 39 . 1883
34. *Beſchorner, W. Robert*, Lehrer. Promenadenſtr. 39 . 1884
35. *v. Beyerle, Ant.*, Dr., Senatspräſident am Reichsgericht. Nürnbergerſtr. 44 1881
36. *Bielefeld, Eugen*, Kaufmann. Löhrſtr. 5 (Neumarkt 27) 1884
37. *Binding, Ludwig*, Dr. jur., Prof. an der Univerſität. Brühl 44—45 1874
38. *Blomeyer, Adolf*, Dr., Prof. a. d. Univerſität, Geh. Hofrath. Teichſtr. 15 1879
39. *Bode, G.*, Thier-Groſshändler. Univerſitätsſtr. 11 . . 1882
40. *Bolze, Fr. Wilh. Albert*, Dr. jur., Reichsgerichtsrath. Theatergaſſe 1 b. 1884

Eintrittsjahr.

41. *Böker, Rob.*, Kaufmann. Plagwitzerſtr. 53 b. (Grimmaiſcheſtr. 31) 1877
42. *v. Bomsdorff, Theodor*, Kartograph. Reudnitz, Heinrichſtraſse 2 (Leipzig, Querſtr. 29) 1861
43. *v. Bomsdorff, Oskar*, Kartograph. Dresdnerſtr. 8 (Querſtr. 30) 1872
44. *Bonjean, Olivier*, Kaufmann. Ranſtädter Steinweg 76 1875
45. *Bornmüller, Julius*, Redakteur. Bismarckſtr. 12 . . 1875
46. *Boſſe, Friedr.*, Kartograph. Brüderſtr. 23 1879
47. *Boſſe, Paul*, Kartograph. Querſtr. 29 1879
48. **Brandt v. Lindau*, Oberſtlieutenant und Intendanturrath 1876
49. **Brauſe, A.*, Hauptmann in Connewitz 1880
50. *Brockhaus, Albert*, Buchhändler. Querſtr. 29 . . . 1882
51. *Brockhaus, Heinrich Eduard*, Dr. ph., Buchhändler (R). Salomonſtr. 18 1862
52. *Brockhaus, Heinrich*, Dr., Privatdocent 1884
53. *Brockhaus, Rudolf*, Buchhändler, Salomonſtr. 18 . . 1876
54. *Brunner, Georg Hermann*, Kramer. Bismarkſtr. 12 . 1880
55. *Bundesmann, E. W.*, Kaufmann. Katharinenſtr. 7 . 1879
56. *Burckas, Hugo*, Rechtsanwalt. Pfaffendorferſtr. 7 (Töpferſtr. 2) 1880
57. *v. Buri, Maxim.*, Dr., Reichsgerichtsrath. Jakobſtr. 10 1882
58. *Buxhoevden, Baron von*, kaiſerl. ruſs. wirkl. Staatsrath, Exc. Promenadenſtr. 15 1884
59. *Calame, Franz Theodor*, Oberpoſtrath. Sidonienſtr. 56 1875
60. *Calame, Guſtav Adalb.*, Reichsgerichtsrath 1884
61. †*Carſtanjen, Ernſt*, Dr. ph., Prof. a. d. Univerſität (R) 1869
62. *Carus, Julius Viktor*, Dr. med., Prof. a. d. Univerſität (R). Kurzeſtr. 10 1861
63. *Cohn, Max*, Chemiker. Leſſingſtr. 14 1874
64. †*Cohnheim*, Dr., Prof. a. d. Univerſität. Albertſtr. 36. 1878
65. *Corſika, Erich*, Kaufmann. Königsplatz 1884
66. *Crayen, Feodor Alexander*, Kaufmann. Erdmannſtr. 11 1871
67. *Credner, Hermann*, Dr. ph., Oberbergrath und Prof. a. d. Univerſität. Sternwartenſtr. 79 1869
68. *Credner, H.*, Buchhändler. Floſsplatz 33 1878
69. *v. Criegern*, Lic. theol., Dr. ph., Diakonus a. d. Thomaskirche. Burgſtr. 28 1874
70. *Cronau, Rudolf*, Maler. Arndtſtr. 40 1881
71. *v. d. Crone, Johannes*, Rittergutsbeſitzer a. Markkleeberg 1884
72. *v. Cronenthall, Eugen Hänel*, Oberſtlieutenant der königl. niederländ. Kriegsmarine. Roſsplatz 14 1879
73. *Cronheim, Aron*, Kaufmann. Promenadenſtr. 8 (Katharinenſtr. 12) 1865
74. *Cyriacus, Max*, Buchhändler (R). Stephanſtr. 12 . . 1879

Eintrittsjahr.

75. *Dähnhardt, Johs. C. Hnr.*, Reichsgerichtsrath. Jakobſtraſse 2 1879
76. *Daubler, C. Jul. Ludwig*, Dr. med., königl. niederl. Stabsarzt a. D. Weſtſtr. 17 1884
77. *Debes, Ernſt*, Kartograph. Brüderſtr. 23 1873
78. *Delitzſch, Friedrich*, Dr. ph., Prof. a. d. Univerſität. Schenkendorfſtr. 1875
79. *Donat, Hubert Franz Marie Joh. v.*, Secondelieutenant und Regimentsadjutant beim X. Inf.-Reg. Nr. 134. Gohlis, Blumenſtr. 2 1884
80. *Drenkmann, Edw.*, Senatspräſident am Reichsgericht. Sidonienſtr. 17 1880
81. *Dumas, Karl*, Dr. med. Kurprinzſtr. 9. 1877
82. *Dürbig, Anton Ferdinand*, Kaufmann (R). Schillerſtraſse 6 1871
83. *Dürr, Alfons Fried.* (R). Querſtr. 30 1866
84. *Dürrſchmidt, Heinrich*, Reichsgerichtsrath. Emilienſtraſse 1880
85. *Ebers, Georg*, Dr. ph., Prof. a. d. Univerſität. Hoheſtr. 1870
86. *Ebert, Adolf*, Dr. ph., Prof. a. d. Univerſität. Salomonſtraſse 21c. 1867
87. *Eckſtein, Max*, Dr. jur., Rechtsanwalt in Möckern-Leipzig 1882
88. *v. Engelhardt, Georg*, Kartograph in Braunſchweig 1874
89. *Engelmann, Rud.*, Dr. ph., Buchhändler. Thalſtr. 4 1868
90. *Erythropel, J. W.*, Reichsgerichtsanwalt. Inſelſtr. 9 1881
91. *Fahrig, Karl*, Kaufmann. Zöllnerſtr. 2 (Petersſtraſse) 1871
92. *Feddersen, Bernh. Wilh.*, Dr. ph. (R). Karolinenſtr. 5 1861
93. *Felix, Amy Wilhelm*, Kaufmann. Gellertſtr. 1 . . 1866
94. *Felix, Eugen*, Privatmann. Leſſingſtr. 15 1873
94a. *Fenner, G. L.*, Juſtizrath. Salomonſtr. 1 1885
95. **Fiedler, Philipp*, Dr. ph. Sidonienſtr. 17 1878
96. *Finkelſtein, Berthold*, Dr. ph. in Lindenau 1879
97. *Finkelſtein, Joſeph*, Kaufmann. Uferſtr. 18 . . . 1878
98. *Fiſcher, Bernhard*, Dr. jur., Finanzrath. An der Pleiſse 29. 1877
99. *Fiſcher, Eduard*, Rechtsanwalt und Notar. Petersſtraſse 26—27 1884
100. *Fiſcher, Hans*, Kartograph. Brüderſtr. 23 . . . 1881
101. *Fleiſcher, Siegfried*, Kaufmann. Gartenſtr. 4 . . . 1876
102. *Flinſch, Heinrich*, Kaufmann. Kreuzſtr. 4 (Grimm. Steinweg) 1874
103. *Focke, Auguſt Adolf*, Kaufmann. Katharinenſtr. 15 1871
104. *Förſtemann, G. E.*, Dr. ph., Univerſitäts-Oberbibliothekar. Kurzeſtr. 10 1878

Eintrittsjahr.

105. *Franke, Leopold Louis*, Kaufmann. Bahnhofſtr. 8 b. 1865
106. *Frederking, E. G. Adolf*, Ingenieur. Jablonowskyſtraſse 3 1885
107. *Freiesleben, Paul*, Kaufmann. Albertſtr. 35 (Kleine Fleiſchergaſſe 5) 1884
108. *Frenkel, Paul*, Rechtsanwalt. Katharinenſtr. 27 . . 1883
109. *Freyer, Richard*, Kaufmann. An der Pleiſse 6 (Brühl) 1877
110. *Friedberg, Em.*, Dr., Prof., Geh. Hofrath. Goetheſtr. 9 1882
111. **Friedberg, Rob.*, Dr. ph., Leſſingſtr. 22 1878
112. *Friedrich, Rich.*, Senatspräſident am Reichsgericht. Leſſingſtr. 2 1879
113. *Fritſch, Auguſt*. Hoheſtr. 37 1877
114. *Fritzſche, Hermann Traugott*, Kaufmann (R). Pfaffendorferſtr. 27 1873
115. *Frohberg, Paul*, Verlagsbuchhändler. Stephanſtr. 22 1877
116. **v. Fuchs-Nordhoff*, Baron, Geh. Kammerrath auf Möckern 1868
117. *v. d. Gabelentz, Georg*, Dr., Prof. a. d. Univerſität. Graſſiſtr. 1878
118. *Gallenkamp, Fr. Wilh.*, Dr. jur., Reichsgerichtsrath. Harkortſtr. 5 b. 1884
119. *Gardthauſen, Victor*, Dr. ph., Prof. a. d. Univerſität 1884
120. *Gebhard, Leopold*, Verlagsbuchhändler. Bismarckſtr. (Thalſtr. 7) 1877
121. *Geibel, Ad.*, Dr. ph. und Buchhändler. Bahnhofſtr. 3 (Dresdnerſtr.) 1881
122. *Geibel* jun., *Karl*, Buchhändler. Löhrs Platz 5 (Dresdnerſtr.) 1867
123. *Geiger, Karl*, Kaufmann. Floſsplatz 28 1884
124. *Genſel, Julius*, Dr. jur., Handelskammerſekretär. Inſelſtr. 17 1878
125. *Georgi, O. Rob.*, Dr. jur., Oberbürgermeiſter. Querſtraſse 21—23 1882
126. **Gerhard, Ernſt Hermann*, Kaufmann. Frankfurterſtraſse 32 1867
127. *Gerhard, Wilhelm*, Kaufmann. Humboldtſtr. 25 . 1871
128. *Gerhard, Fräulein Similde*. Leſſingſtr. 4 1878
129. *Gerhardt, Paul*, Kaufmann. Alexanderſtr. 19 . . 1883
130. *Giegler, Hermann Rudolf*, Buchhändler. Nürnbergerſtr. 43 1875
131. *Gieſecke, Hermann*, Buch- und Kunſtdruckereibeſitzer. Sebaſtian-Bachſtr. 46 1871
132. *Girbardt, Hilmar*, Kaufmann. Weſtſtr. 35 (Grimmaiſcheſtr., Mauricianum) 1884
133. *Göhring, Alfred*, königl. portug. Konſul. Löhrs Platz 5 (Brühl 1) 1879

Eintrittsjahr.

134. *Göhring, Edmund Oskar*, Kaufmann. Weſtſtr. 6 . 1869
135. *Göpfert, Emil*, Lehrer am Taubſtummen-Inſtitut. Dufourſtr. 15 1875
136. *Göring, Anton*, Prof. und Maler. Waldſtr. 38 c. . . 1875
137. *Götze, Jul. Aug.*, Kaufmann. Gartenſtr. 5 1878
138. *Götze, Frau Helene Friedr.* Gartenſtr. 5 1877
139. *Götze, Johann Wilhelm Adolf*, Kaufmann (R). Lortzingſtraſse 17 (Markt 14) 1873
140. **Götze, Woldem.*, Dr. ph., Oberlehrer am Realgymn. 1877
141. *Goldfriedrich, G. Ad.*, Kreisſteuerrath. Roſsplatz 11 1878
142. **Goßrau, Wilh.*, Hofprediger a. D. Alexanderſtr. 17 1882
143. *Gottſchald, Otto*, Kaufmann. Pfaffendorferſtr. 4 . . 1880
144. *Graf, Hermann*, Buchhändler. Nürnbergerſtr. 42 . 1884
145. *Gräſſe, Alfred*, Hauptmann beim VIII. Inf.-Reg. Nr. 107. Burgſtr. 14 1876
146. *Graul, C. Rich.*, Secondelieutenant beim X. Inf.-Reg. Nr. 134 1884
147. *Grünler, Otto*, Dr. jur., Regierungsrath. Frankfurterſtraſse 51 1882
148. *Grünthal, Bruno*, Kaufmann. Tauchaerſtr. 6 b. . . 1875
149. *Gumprecht, J. Th.*, Geh. Regierungsrath. Bayeriſcheſtraſse 135 1878
150. *Gumprecht, O.*, Gymnaſialoberlehrer. Pfaffendorferſtraſse 10 1883
151. *Gündel, Paul*, Lehrer. Sophienſtr. 31 1885
152. *Günther, Hans Friedrich Alfred*, Hauptmann beim X. Inf.-Reg. Nr. 134 in Gohlis. Langeſtr. 27 . . 1884
153. *Günther, Karl*, Buchhändler. Dufourſtr. 19 . . . 1878
154. *Günther, O. Ferd.*, Dr. jur. und Stadtrath a. D. Thomaſiusſtr. 3 1867
155. *Guthe, Herm.*, Prof. theol. Johannesgaſſe 33 . . 1879
156. *Haake, Jul. Herm.*, Dr. med., Privatdocent an der Univerſität. Bahnhofſtr. 9 b. 1866
157. *Habenicht, Theodor*, Kaufmann. Plagwitz, Leipzigerſtraſse 1 1879
158. *Händel, Hugo*, Buchhändler. Roſsſtr. 10 1873
159. *Hahn, Fr. Guſt.*, Dr. ph. und Prof. An der Pleiſſe 2 q. 1879
160. *v. Hahn, Fr.*, Dr. jur., Reichsgerichtsrath. Liebigſtraſse 34 1876
161. *Hahn, Otto*, Dr., Lehrer a. d. Handelslehranſtalt. Sophienſtr. 6 1878
162. *Harich, Guſtav*, Rechtsanwalt. Hainſtr. 30 (Jakobſtraſse) 1884
163. *Hartleben, Franz Adolf*, Buchhändler. Königſtraſse 26 1873

Eintrittsjahr.

164. *Hartmann, Fräulein Angelika*, Seminar-Vorſteherin. Lindenſtr. 20 1883
165. *Hartung, Bruno*, Lic. theol. und Archidiakonus. Albertſtr. 38 1877
166. *Hartung, J. F. Hermann*, Privatmann. Querſtr. 14 1872
167. *Haſſe, Ernſt*, Dr. ph., Premierlieutenant a. D., Direktor des ſtädtiſchen ſtatiſtiſchen Bureau, Privatdocent. Nürnbergerſtr. 44 1870
168. *Heffter, Hugo O.*, Kaufmann. Gohlis, Auguſtenſtr. 20 1877
169. *Heine, E. Karl*, Dr. jur. in Plagwitz 1867
170. *Heinze, Max*, Dr., Prof. a. d. Univerſität und Hofrath. Grimmaiſcheſtr. 16 1882
171. *Hempel, Rudolf*, Dr., Schulrath und Bezirksſchulinſpektor. Langeſtr. 15 1881
172. **Henkel, Rich.*, Xylograph. Inſelſtr. 11 1879
173. *Henſchel, Siegfried*, Kaufmann. Uferſtr. 18 . . . 1875
174. *Herfurth, E.*, Kaufmann. Weſtſtr. 83 1878
175. **Hergersberg, P. Aug.*, Kaufmann. Blücherſtr. 17 (Halleſcheſtr.) 1882
176. *Herrich, Alwin*, Kartograph. Johannesgaſſe 9 (Querſtraſse 29) 1882
177. *Heſſe, Karl Theod.*, Rechtsanwalt. Tauchaerſtr. 12 (Hainſtr.) 1877
178. *Hettner, Alfred*, Dr. ph. Weſtſtr. 11. 1884
179. *Heubner, H.*, Maler. Hoheſtr. 34 b. 1876
180. *Heubner, Joh. Otto Leonh.*, Dr. med., Prof. a. d. Univerſität. Emilienſtr. 27 1872
181. *Heuſchkel, Clemens*, Vizedirektor der ſächſ. Bank. An der Pleiſſe 5 a. (Hainſtr.) 1872
182. *Heydenreich, Guſtav Ernſt*, Kaufmann (R). Bismarckſtraſse 1869
183. *Hillig, Frau Marie verw. Dr., geb. Schomburgk.* Plagwitz, Leipzigerſtr. 1884
184. **Hinze, Hugo*, Dr. med. Katharinenſtr. 9 . . . 1882
185. *Hirt, Arnold Ludwig*, Buchhändler. Stephanſtr. . 1874
186. *His, Wilhelm*, Dr. med. Prof. a. d. Univerſität (R). Königſtr. 17 1874
187. *Hodann, Walther*, Premierlieutenant beim VII. Inf.-Reg. Nr. 107 in Möckern 1885
188. *Hoffmann, Benno*, Chemiker. Mahlmannſtr 1 . . 1883
189. *v. Hoffmann, Oskar*, Kaufmann. Auguſtusplatz 7 . 1867
190. *Hofmann, Hermann*, Lehrer a. d. V. Bürgerſchule. Bayeriſcheſtr. 17 1871
191. *Hofmann, M.*, Kaufmann. Schulſtr. 9. 1872
192. *Hogenforſt, Albert*, Kaufmann. Eiſenbahnſtr. 3 . . 1877

Eintrittsjahr.

193. *Hullmann, H. Gerh. Aug.*, Reichsgerichtsrath. Weſtſtraſse 4 1883
194. *Huſte, Richard*, Kaufmann und Vizekonſul. Hillerſtr. 1874
195. *Iven, Frau Aug. Marie Henriette* verw. Südſtr. 11 1882
196. *Jacobſon, Alfons*, Kaufmann. Pfaffendorferſtr. 21 (Brühl 85) 1884
197. *Jäger, Bruno*, Buchhändler. Roſsplatz 17 b. . . . 1884
198. *Joſeph, H. Georg*, Dr. med. Thomaſiusſtr. 5 . . . 1877
199. *Jürgens, Wilhelm*, Kaufmann. Plagwitz, Leipzigerſtr. 51 1869
200. *Jummel, Frdr. Ottomar*, Baumeiſter in Eutritzsch, Wieſenſtr. 29 1878
201. *Jung, Albert Johann Friedrich Wilhelm*, Obergüterverwalter a. d. Berlin-Anhalter Bahn. Berlinerſtr. 78 1870
202. *Jung, E.*, Dr. ph. Langeſtr. 15 1884
203. **Kabitſch, Fräulein Bertha*, auf Plauſſig bei Taucha 1881
204. *Kalhof, Richard W.*, Fabrikbeſitzer. Weſtſtr. 87 (Mittelſtr.) 1882
205. *Keil, Alfred*, Dr. ph. Markt 16 1879
206. *Keil, Otto*, Bankier. Markt 16 1875
207. *Keilberg, Heinrich*, Kaufmann. Auenſtr. 39 . . . 1869
208. *Kern, C. E. Hermann*, Dr. med. in Möckern . . 1870
209. *Klaſing, Otto*, Buchhändler in Gohlis. Ulrichſtr. 4 (Leipzig, Poſtſtr.) 1873
210. *Kleinſchmidt, Wilhelm*, Kaufmann. Leſſingſtr. 14 (Brühl 17) 1884
211. **Klemm, Rudolf*, Buchhändler. Waldſtr. 48 (Univerſitätsſtraſse) 1882
212. *Kob, Friedrich*, Kaufmann. Elſterſtr. 10 1884
213. *Köhler, Hugo*, Buchhändler. Leſſingſtr. 12 . . . 1878
214. *Köhler, Karl Franz*, Buchhändler. Sternwartenſtr. 79 1869
215. *Kormann, Georg*, Dr. jur. und Rechtsanwalt. Mühlgaſſe 5 1880
216. *Kramer, Adolf*, Kaufmann. Elſterſtr. 12 (Jakobſtr.) 1879
217. *Kranichfeld, Wilhelm*, Amtsrichter. Fürſtenſtr. 11 . 1874
218. **Kratzmann, Rich. Wilh.*, Oberlehrer a. d. Realſchule 1876
219. *Krehl, Chr. L. E.*, Dr. ph., Geh. Hofrath, Prof. und Oberbibliothekar. Stephanſtr. 12 1861
220. *Kretſchmer, Adolf*, Rathsreferendar. Brauſtr. 6 d. . 1877
221. *Kroener, Adolf*, Kommerzienrath, Vorſitzender des Deutſchen Buchhändler-Börſenvereins 1884
222. *Kropp, Philipp*, Kaufmann. Hoſpitalſtr. 1882
223. *Krupp, Frau* Geh. Rath *Bertha*. Leplayſtr. 1 . . 1884
224. *Krutzſch, Alexander*, Kaufmann. Dufourſtr. 9 (Grimmaiſcheſtr.) 1874

Eintrittsjahr.

225. *Kugler, Karl*, Kaufmann, Querſtr. 12 1874
226. *Kühn, Johannes*, Dr. ph. Petersſtr. 46 1882
227. *Küſter, Friedr. Heinr. Ed.*, Dr. med. u. Privatdocent. Nürnbergerſtr. 22 1875
228. *Küſtner, Albert.* Dresdnerſtr. 2 1880
229. *Kummer, K. F. A.*, Direktor der Leipziger Lebensverſicherungsgeſellſchaft, Kommerzienrath (R). Auenſtraſse 37 1871
230. *Kuntze, Otto*, Dr. ph. u. Privatgelehrter in Berlin W, Bülowſtr. 34 1872
231. *Lampe, Karl*, Dr. ph., Kaufmann (R). Marienſtr. 16 1862
232. *Lampe-Viſcher, Karl*, Dr. jur., Buchhändler. Egelſtr. 1 1865
233. *Langbein, Oskar*, Dr. jur., Rechtsanwalt Plagwitzerſtraſse 46 1876
234. *Lange, Ernſt*, Direktor d. V. Bezirksſchule. Waldſtr. 42 1880
235. *Lange, Max*, Dr. jur., Buchhändler. Gellertſtr. 2 . 1865
236. *Laſchinsky, F. W.*, Steindruckereibeſitzer. Querſtr. 12 1879
237. *Lauhn, Bernhard*, Lehrer. Reudnitzerſtr. 9 . . . 1876
238. *Lauhn, Hermann Adolf*, Rechtsanwalt. Reudnitzerſtraſse 9 1872
239. *Lehmann, G. L. Andr.*, Dr. jur., Diviſionsauditeur. Elſterſtr. 5 1877
240. *Lehr, Adolf*, Ingenieur, Direktor der Unfallverſicherungsbank, Weſtſtr. 37 1884
241. *Lemke, J. C. A.*, Verſicherungsbevollmächtigter (R). Gohlis, Albertſtr. 2 (Leipzig, Blücherplatz 1) . . . 1880
242. *Leskien, Auguſt*, Dr. ph., Prof. a. d. Univerſität. Stephanſtr. 1876
243. *Leſſer, Guſtav Adolph Ed.*, Reichsgerichtsrath. Bismarckſtr. 8 1879
244. *Leuckart, Rud.*, Dr. med. et ph., Geh. Hofrath und Prof. der Zoologie. Thalſtr. 15 b. 1870
245. *v. Leupold, Chr. Aug.*, Kaufmann. Leſſingſtr. 7 . . 1876
246. *Leutemann, Heinrich*, Maler, Sidonienſtr. 38 . . . 1867
247. *Liebeskind, Felix*, Buchhändler. Poſtſtr. 5 1870
248. *Liebeskind-Platzmann, Franz Ludwig*, Kaufmann. Egelſtr. 2 1865
249. *Lipſius, Juſtus Herm.*, Dr. u. Prof. a. d. Univerſität (R). Weſtſtr. 43—44 1882
250. *Loeben, Hugo v.*, Regierungsrath. Kaiſer Wilhelmſtr. 31 1884
251. *Lohſe, K. Guſtav*, Dr., Hofrath und Rechtsanwalt. Plagwitzerſtr. 52 (Katharinenſtr.) 1881
252. *Lomer, Guſtav*, Kaufmann. Salomonſtr. 21 c. . . . 1869
253. *Lorenz, A.*, Kaufmann. Reichsſtr. 6—7 (A. Lorenz & Co.) 1878
254. *Lücke, Albert*, Kaufmann. Weſtſtr. 3 (Hainſtr. 30) . 1877

Eintrittsjahr.

255. *Lücke, Robert Wilhelm*, Kaufmann, Ritter etc. Weſtſtraſse 10 (Hainſtr. 30) 1871
256. *Lungwitz, Oskar*, Realgymn.-Oberlehrer. Brauſtr. 17 1878
257. *Lutterbeck, Eduard*, Kaufmann. An der Pleiſſe 3 . 1875
258. *Mackroth, Chriſtian Adolph*, Buchhändler. Petersſtr. 43 1870
259. *Magnus, Hermann*, Kaufmann. Brühl 64 1874
260. *v. Malotki, Wilh.*, Oberinſpektor der Hagelſchädenverſicherungsgeſellſchaft. Südſtr. 11 1878
261. *Mann, Paul*, ſtud. phil. Lindenſtr. 4 1880
262. *Mannsfeld, E. Friedr.*, Ober-Amtsrichter (R). Brauſtraſse 1—2 1879
263. *Martini, Arwed*, Staatsanwalt. Centralſtr. 10 . . . 1883
264. *Marx, Ferd.*, Kaufmann. Petersſteinweg 51 (Brühl) 1881
265. *Marx, Konſtantin*, Kaufmann. Salomonſtr. 21 c. (Brühl) 1878
266. *Mayer, Adolph*, Dr. ph., Prof. a. d. Univers. Königſtr. 1 1866
267. *Mayer, Anton*, königl. ſächs. Kammerrath, Bankier. Johannesgaſſe 37 1875
268. *Mayer, Fritz*, Bankier. Dorotheenſtr. 8 b. 1878
269. *Maurer, Bernhard*, Kaufmann. Emilienſtr. 27 (Nikolaiſtraſse) 1876
270. *Maurenbrecher, Wilhelm*, Dr., Prof. a. d. Univerſität. Elſterſtr. 23 1884
271. *Meinke, Oswald*, Kartograph. Seeburgſtr. 8 . . . 1879
272. *Meiſel, Guſtav*, Kaufmann. Tauchaerſtr. 4 1875
273. *Meiſcheider, G. O. E. Julius*, Reichsgerichtsrath. Elſterſtr. 35 1884
274. *Meißner, Julius Friedrich*, Kaufmann (R). Sidonienſtraſse 14 1867
275. *Meltzer*, Dr. jur. und Univerſitätsrath. Dresdnerſtr. 30 1877
276. *Mendelsſohn, Herm. Joſ. Ernſt*, Buchhändler (R). Münzgaſſe 15 1862
277. *Merkel, Aemilius Auguſt*, Dr. jur., Gerichtsrath a. D. Bayeriſcheſtr. 132 1861
278. *Meyer, Dietrich*, Kaufmann. Jakobſtr. 1881
279. *Mohrmann, F. W. H.*, Dr. jur., Reichsoberhandelsgerichtsrath. Hauptmannſtr. 1 1875
280. *Morgenſtern, Frau Bertha* verw. Hofrath Dr. Pfaffendorferſtr. 15 1884
281. *Moſer, Fräulein Marie*, Lehrerin. Guſtav Adolphſtraſse 34 1873
282. *Mühl, C.*, Redakteur im Bibliographiſchen Inſtitut. Reudnitz, Grenzſtr. 27 1874
283. *v. d. Mühll, Karl*, Dr. ph., Prof. a. d. Univerſität. Wieſenſtr. 1 1869
284. *Müller, Erich*, Referendar. Marſchnerſtr. 16 . . . 1883

Eintrittsjahr.

285. † *Müller, Hermann*, Dr. med. und prakt. Arzt. Schlossgasse 14 1861
286. *Müller, Theodor Julius*, Lackirer Salomonstr. 3 . 1875
287. * *Münsterberg, Hugo*, cand. med. Brüderstr. . . . 1882
288. * *Musmann, Rich.*, Kaufmann. Gottschedstr. 3 . . 1879
289. *Mutze, Oswald*, Buchhändler und Buchdruckereibesitzer. Lindenstr. 6 1875
290. *Nagel, Philipp*, Kaufmann und Stadtrath. Berlinerstrasse 109 b. 1876
291. *Nachod, F.*, Vizekonsul der Vereinigten Staaten. Schreberstr. 7 1884
292. *Nitzsche*, Gymnasiallehrer. Sophienstr. 19 b. . . . 1884
293. *Nitzsche, Karl*, Kaufmann in Thonberg (R) . . . 1874
294. *Northoff, Karl Friedr. Anton*, Kaufmann (R). Jakobstrasse 1874
295. *Oberländer, M. Richard*, Buchhändler. Gellertstr. 2 (Eutritzscherstr. 5) 1870
296. *Obst, Bernhard Hermann*, Dr. med. und prakt. Arzt. Südstr. 11 1863
297. *Oehme, Oskar Feodor*, Justizrath. Querstr. 3 (Nikolaistrasse) 1875
298. *Oelsner, A. W.*, Kaufmann. Egelstr. 2 b. (Gartenstr.) 1879
299. *Oldenbourg, Wilhelm*, Kaufmann. Schillerstr. 6 . . 1875
300. *Opitz, Karl*, Kartograph in Neustadt-Leipzig, Ludwigstrasse 10 1874
301. *Otto, Karl*, Dr. ph., Direktor der Lebensversicherungsgesellschaft zu Leipzig. Weststr. 59 1883
302. *Pantenius, Theodor Hermann*, Redakteur. Rossplatz 14 1876
303. *Pernitzsch, Louis*, Kunsthändler. Goethestr. 3 . . 1877
304. *Peschek, Frau Cora* verw. Dr., geb. *v. Mücke*. Fürstenstr. 11 1885
305. *Peschel, Frau Karoline* verw. Geh. Rath. Kurzestr. 2 1878
306. *Petzoldt, Gustav*, Kaufmann. An der alten Elster 1 (Brühl 12) 1878
307. *Piedmont, Julius*, Kaufmann. Löhrstr. 3 (Ranstädter Steinweg) 1881
308. *v. Platen, Frau Camilla*. Centralstr. 4 1878
309. *Platzmann, H. Alexander*, Dr. jur., Geh. Regierungsrath, Amtshauptmann (R). Wiesenstr. 4 1879
310. *Platzmann, Paul Eugen*, Dr. jur., Rechtsanwalt. Bahnhofstr. 3 1865
311. *Ploss, Hermann Heinr.*, Dr. med. und prakt. Arzt. An der Pleisse 7 1861
312. *Prasse, E. Albert*, Betriebsingenieur. Bayerischer Bahnhof 1883

Eintrittsjahr.

313. **Präger, Auguſt Robert*, Kaufmann 1866
314. **Preller*, Dr. med., Sanitätsrath. Auguſtusplatz 4 . 1881
315. *Prell-Erckens, Eduard*, Kaufmann. Eliſenſtr. 39 . . 1874
316. **Preſcher, Moritz*, Steindruckereibeſitzer. Königſtr. 11 1878
317. *Quarch, Alfred Edmund Johannes*, Kaufmann. Frankfurterſtr. 44 b. 1875
318. *Raſſow, Frdr.*, Reichsgerichtsrath. Goetheſtr. 9 . 1879
319. *Rauber, Auguſt*, Dr. med., Prof. a. d. Univerſität. Sophienſtr. 10 1874
320. *Reclam, C.*, Dr. med., Prof. a. d. Univerſität. Grimmaiſcheſtr. 26 1873
321. *Reclam, Heinr.*, Buchhändler (R). Dörrienſtr. 4 . . 1875
322. *Reclam, Philipp*, Buchhändler. Dörrienſtr. 4 . . . 1875
323. *Rehbein, C. Adalb. H.*, Reichsgerichtsrath. Pfaffend. Str. 18 1884
324. *Rein, Bernardo*, Bankier in Madrid, kaiſerl. Konſul 1881
325. *Rey, Eugen*, Dr. ph. Floſsplatz 11 1876
326. *Ribbeck, O.*, Dr. u. Prof. a. d. Univerſität, Geh. Hofrath. Albertſtr. 32 1878
327. *Richter, Bernhard*, Direktor der Leipziger Bank. Theatergaſſe 1 b. 1883
328. *Richter, Ernſt*, Juſtizrath und Rechtsanwalt. Plagwitz (Leipzig, Reichsſtr.) 1875
329. **Richter, Otto*, Xylograph 1881
330. *Rieſe, Adolf*, Buchhändler. Tauchaerſtr. 13 . . . 1879
331. *Ring, Feodor*, Kaufmann. Moſchelesſtr. 4 1882
332. *Ritter, Heinr.*, Buchhändler. Johannesplatz 2 . . 1876
333. *Ritzhaupt, Konrad*, Kaufmann (R). Wintergartenſtr. 1872
334. *Rivinus* ſen., *Hermann Florenz*, Privatmann. Königſtraſse 7 1875
335. *Rödiger, Georg*, Kaufmann. Plagwitz, Leipzigerſtr. 57 (Leipzig, Brühl) 1879
336. *Rödiger, Theodor*, Kaufmann. Gottſchedſtr. 5 (Brühl) 1868
337. *v. Römer*, Major im VIII. Inf.-Reg. Nr. 107, Prinz Johann Georg. Arndtſtr. 2 b. 1884
338. *Rogowski, Eugen*, Kaufmann. Turnerſtr. 14 (Reichsſtraſse 39) 1881
339. *Roſcher, Wilh.*, Dr., Geh. Rath, Prof. a. d. Univers. An der I. Bürgerſchule 3 1861
340. *Roſenmüller, B. Herm.*, Oberamtsrichter. Univerſitätsſtraſse 15 1878
341. *Roßbach, Arwed*, Architekt. Hoheſtr. 26 b. 1876
342. *Roßbach, Heinr. Julius*, Rechtsanwalt. Centralſtr. 11 (Goetheſtr.) 1873
343. *Roſt, Ludwig Adolf Hermann*, Buchhändler (R). Dresdnerſtr. 27 1861

Eintrittsjahr.

344. *Rumpelt, Anſelm*, Dr. jur., Regierungsaſſeſſor. Weſtſtraſse 6 1884
345. *Rückert, Bernhard E.*, Kaufmann. Waldſtr. 1 b. . 1868
346. *Sachße, G. Emil*, Privatmann. Bayeriſcheſtr. 5 . . 1868
347. *Scharf, W. E. Hugo*, Kaufmann und Stadtrath (R). Marienſtr. 17 1873
348. *Scheibe, Bruno Albert*, Hauptmann im X. Inf.-Reg. Nr. 134 in Eutritzſch, Weſtſtr. 21 1883
349. *Scheibner, W.*, Dr., Prof. a. d. Univerſität. Schletterſtraſse 16 1881
350. *Schellenberg, C. W.*, Dr. med. Bahnhofſtr. 19 . . 1880
351. *v. Scherzer, Karl*, Dr., Ritter und kaiſerl. königl. Generalkonſul und Geſchäftsträger, Miniſterialrath in Genua 1879
352. *Scheube, Botho*, Dr. med. u. Privatdocent. Emilienſtraſse 9 1884
353. *v. Schierbraud, Curt*, Kaufmann. Dresdnerſtr. 21 . 1877
354. *Schleiden, Frau* verw. Staatsrath, Profeſſor. Gohlis, Hauptſtr. 7 1884
355. *Schlick, Franz Rudolf*, Bankier. Querſtr. 31—33 (Brühl 69) 1870
356. *Schlick, Frau Julie Alwine*, Lehrerin. Fleiſcherplatz 3. 1874
357. *Schlick, Max Clemens*, Bankier (R). Töpferſtr. 3 (Brühl 69) 1871
358. *Schmidt, A.*, Dr. u. Prof. a. d. Univers., Geh. Juſtizrath. Leſſingſtr. 5 1878
359. *Schmidt, Benno*, Dr. med., Geh. Medizinalrath und Prof. a. d. Univerſität. Univerſitätsſtr. 15 1877
360. *Schmidt, Emil*, Dr., Privatdocent. Leplayſtr. 1 . . 1882
361. *Schmidt, Julius Wilhelm*, Bankier u. königl. ſchwed. u. norw. Konſul. Weſtſtr. 12 (Grimmaiſcheſtr.) . . 1871
362. *Schmidt, Otto*, Kaufmann. Dresdnerſtr. 37 1884
363. *Schmidt, Rudolf*, Rechtsanwalt. Univerſitätsſtr. 4 1885
364. *Schmidt, Woldemar*, Dr. theol., Prof. a. d. Univers. Querſtr. 31—32 1878
365. *Schneider, Hugo*, Kaufmann. Gartenſtr. 6 1876
366. **Schnoor, Hermann*, Kaufmann. Dorotheenſtr. 13 . 1879
367. *Schomburgk, Frau Marie* verw. Rudolphſtr. 1 . . 1884
368. *Schön, E.*, Fabrikant. Waldſtr. 18—19 1882
369. *Schöttler, Wilhelm Hermann Woldemar*, Kaufmann. Weſtſtr. 16 1872
370. *Schreiter, Curt*, Premierlieutenant im VIII. Inf.-Reg. Nr. 107, Prinz Johann Georg. Zeitzerſtr. 20 b. . . 1884
371. *Schröder, Georg*, Kaufmann. Pfaffendorferſtr. 19 (Gerberſtr. 2) 1881

Eintrittsjahr.

372. **Schröder, Karl*, Dr. ph. u. Privatgelehrter. Centralstraſse 10 1875
373. *Schröter, Franz*, Dr.. Oberlehrer a. d. Realgymn. Kaiſer Wilhelmſtr. 25 1880
374. *Schubert, Fritz*, Vorſtand der Börſenhalle. Weſtſtr. 35 1883
375. *Schulz, Karl*, Dr., Prof. u. Bibliothekar am Reichsgericht. Emilienſtr. 26 1883
376. *Schunck, Julius*, Kaufmann (R). Marienſtr. 5 . . . 1878
377. *Schuſter, Moritz*, Dr. ph., Prof.., Oberlehrer a. d. Realgymnaſium. Sophienſtr. 6 1875
378. *Schwabe, C. Wilhelm Bernhard*, Kaufmann u. Konſul (R). An der Pleiſſe 6 (Grimmaiſcheſtr.) 1871
379. *Scobel, A.*, Kartograph. Poſtſtr. 5 1877
380. *Semig, Hellmuth Vertraugott*, Hauptmann im X. Inf.-Reg. Nr. 134. Uferſtr. 1883
381. *Selle, Ferd. Bruno*, Kaufmann. Sidonienſtr. 39—40 1876
382. *Sellin, A. W.*, Koloniedirektor a. D. Plagwitzerſtr. 13 1879
383. **Seyfert, Richard*, Kaufmann (R) in Berlin . . . 1879
384. *Siebert, Auguſt*, Kaufmann. Thomaskirchhof 1 . . 1875
385. **Sievers, W.*, Dr. ph. Roſsplatz 10 1883
386. *Simſon, M. E.*, Dr. jur., Präſident des Reichsgerichts, wirkl. Geh. Rath, Exc. Goetheſtr. 1884
387. *Spamer, Otto*, Buchhändler. Gellertſtr. 2 1862
388. *Spillner-Heymann, Frau Adeline* verw. Dr. Bayeriſcheſtraſse 14 1883
389. *Starcke, Otto Friedr.*, Kaufmann. Leibnitzſtr. 7 . . 1868
390. *Steckner, Oskar*, Kaufmann. Bahnhofſtr. 7 1874
391. *Steffen, Georg*, Dr. ph., Gymnaſialoberlehrer. Querſtraſse 31—32 1877
392. *Stegemann, Adolf*, Juſtizrath. Emilienſtr. 28 . . . 1876
393. *v. Streit, Ernſt* Freiherr, Rittergutsbeſitzer auf Medewitzſch 1878
394. *Struve, Oskar*, Dr. ph., und Inhaber einer Mineralwaſſeranſtalt (R). Zeitzerſtr. 35 1865
395. *v. Stutterheim, Wilh. Jul. Adalbert*, Hauptmann im X. Inf.-Reg. Nr. 134. Humboldtſtr. 27 1883
396. *Stürenburg, Heinr.*, Dr. ph. und Gymnaſialoberlehrer, Prof. Marſchnerſtr. 6 1876
397. *Süſsmilch, A. F.*, Kunſthändler. Weſtſtr. 6 (Markt 9) 1880
398. *Suſsmann, Aug.*, Kaufmann. Elſterſtr. 32 (Ritterſtraſse) 1877
399. *Taube-Looſe, Frau Pauline.* Königſtr. 6 1881
400. *v. Tauchnitz* ſen., *Chriſtian Bernh.*, Freiherr, Buchhändler und königl. brit. Generalkonſul (R). Grimmaiſcher Steinweg 6 1861

Eintrittsjahr.

401. *v. Tauchnitz*, jun., *Chriſtian Karl Bernh.*, Freiherr, Dr. jur., Buchhändler und königl. brit. Vizekonſul. Grimmaiſcher Steinweg 6 1866
402. *Thiemann, E.*, Rentier. Moritzſtr. 8 1879
403. *Thieme, C. Alfred*, Kaufmann, königl. Generalkonſul. Weſtſtr. 8 1867
404. *Thierſch*, Geh. Medizinalrath, Prof. a. d. Univerſität, Dr. med. (R). Windmühlenſtr. 27 1877
405. *Thomas, Aug.*, Schuldirektor. Inſelſtr. 8 1878
406. *Thomſen, Emil*, Kaufmann (R). Sidonienſtr. 40 b. (An der Pleiſſe 3) 1879
407. *Thomſen, Th. L.*, Dr. jur., Rechtsanwalt beim Reichsgericht. Inſelſtr. 1 1883
408. *Tillmanns, Rob., Herm.*, Dr. med., prakt. Arzt und Prof. Querſtr. 21—23 1874
409. *Tiſchner, Aug. Chriſt.*, Dr. med. (R), kaiſerl. ruſs. Rath. Sebaſtian Bachſtr. 10 1866
410. * *Toeppen, Hugo*, Dr., ph. u. Oberlehrer in Hamburg 1875
411. *Traumüller, Friedr.*, Dr. ph., Oberlehrer am Nikolaigymnaſium. Querſtr. 33 1875
412. *Treplin, L.*, Reichsanwalt. Schenkendorfſtr. 10 . . 1883
413. *Tſcharmaun, Jos. Jul.*, Rechtsanwalt. Bahnhofſtr. 19 1866
414. *Urbach, Eduard Guſtav Theodor*, Schuldirektor. Tauchaerſtr. 25 1874
415. *Valentiner, Friedr. Wilh.*, Dr. ph., Archidiakonus. Brüderſtr. 7 1861
416. *Vörſter, Karl*, Buchhändler. Salomonſtr. 9 . . . 1875
417. *Vogel, Theodor*, Dr. ph., Prof. und Geh. Schulrath in Dresden 1884
418. * *Vogt, Herm.*, Oberſtlieutenant a. D.. 1881
419. *Volckmar, Otto Friedr.*, Buchhändler. Roſsplatz 18 1873
420. *Vollſack*, Rittergutspachter auf Groſs-Zſchocher . . 1877
421. *Wagner, E. Leberecht*, Dr., Prof. a. d. Univerſität. Geh. Medizinalrath. An der I. Bürgerſchule 1 . . 1882
422. *Wagner, Franz*, Buchhändler und Stadtrath, Kommerzienrath. Königſtr. 3 1867
423. *Wagner, Heinr.*, Kartograph. Stephanſtr. 16—18 . 1875
424. *Wagner, Julius Fürchtegott*, Kaufmann. Dresdnerſtraſse 20 1870
425. *Wagner, Mor. Max*, Major beim VII. Inf.-Reg. Nr. 106 in Gohlis, Hauptſtr. 1879
426. *Wagner, Rud.*, Dr. u. Prof. Weſtſtr. 83 1881
427. *Walde, Traug. Georg*, Oberſt, Kommandeur des VII. Inf.-Reg. Nr. 106. Keilſtr. 11 1879
428. *Walſh, Michael*, Realgymn.-Oberlehrer. Härtelſtr. 8. 1877

Eintrittsjahr.

429. *Walter, Friedr.*, Oberpoſtdirektor. Poſtſtr. 18 . . 1880
430. * *Walter, H.*, Kaufmann. Marſchnerſtr. 4 1880
431. *Wapler, Hermann*, Kaufmann. Sternwartenſtr. . . 1870
432. *Wappler, Otto*, Kaufmann. Grimmaiſcher Steinweg 59 1871
433. *Weber, Emil*, Fabrikbeſitzer. Schletterſtr 16 (Harkortſtraſse) 1882
434. *Weddige, Anton*, Dr. ph., Prof. a. d. Univerſität. Liebigſtr. 29 1869
435. *Weickert, Otto*, Kaufmann (R). Sternwartenſtr. 79 . 1868
436. *Wenck, Woldemar Bernh.*, Dr. ph. u. Prof. a. d. Univers. Thalſtr. 6 1861
437. *Wendler, Adolf Emil*, Dr. jur., Rechtsanwalt, Dompropſt. Salomonſtr. 21 c. 1862
438. *Wiede, Otto*, Kaufmann. Thalſtr. 9 1884
439. *Wiedemann, Guſtav*, Dr. med., Geh. Hofrath und Profeſſor. An der I. Bürgerſchule 3 1873
440. *Wiedemann*, jun., *E.*, Dr. u. Prof. a. d. Univerſität. An der I. Bürgerſchule 3 1878
441. *Wille, Frau Wilhelmine* verw. Schulſtr. 4 1877
442. *Wilke, Friedr. Ed.*, Dr. und Realgymn.-Oberlehrer. Bayeriſcheſtr. 140 1882
443. *Windſcheid, Bernh.*, Dr. jur., Geh. Rath u. Prof. a. d. Univerſität. Goetheſtr. 1875
444. *Winckler, Konſtantin Eduard*, Dr., prakt. Arzt. Lortzingſtraſse 10 1870
445. * *Winckler, Albin*, Kaufmann. Bahnhofſtr. 2 . . . 1876
446. *Winckelmann, Adolf*, Direktor der Leipz. Diskontogeſellſchaft. Bahnhofſtr. 2 1875
447. *Winkler, Wilhelm*, in Gohlis 1877
448. *Wohlfahrt, Max L. J.*, Poſtrath. Marienſtr. 17 . . 1878
449. *Wölker, Georg*, Kaufmann, königl. rumän. Konſul. Grimmaiſcheſtr. 1884
450. *Wunderlich, Karl Guſt.*, Kaufmann. Leibnitzſtr. 18 (Ritterſtr.) 1880
451. *Wundt, Wilh.*, Dr. ph., Prof. a. d. Univers. Goetheſtr. 6 1875
452. *Zeiſſig, Ernſt*, Architekt. Weſtſtr. 55 1876
453. *Zimmermann, Herm.*, Dr. ph., Schuldirekt. Dorotheenſtraſse 6—8 1874
454. *Zincken, Karl*, Civilingenieur. Schützenſtr. 8 . . . 1880
455. *Zirkel, Ferdinand*, Dr. ph., Geh. Bergrath und Prof. a. d. Univerſität. Thalſtr. 15 b. 1875
456. *Zöllner, Julius*, Privatgelehrter. Erdmannſtr. 14 . 1879

Mitglieder der Karl Ritter-Stiftung,

welche nicht dem Verein für Erdkunde angehören.

†*Brandes, Heinrich* Dr. ph., Prof. a. d. Univerſität.
Cichorius, Julius C., Kaufmann.
Curtius, Georg, Dr. ph., Geh. Hofrath, Prof. a. d. Univerſität.
Döring, Guſtav Leopold, Uhrmacher.
Eckſtein, Friedr. Aug., Dr. ph., Rektor emer. des Thomasgymn., Prof. a. d. Univerſität.
Frege, Woldemar, Dr. jur., Prof. a. d. Univerſität.
Fricke, C., jun., Zimmermeiſter.
Gericke, Dr. *C. Heinr.*, Fabrikbeſitzer.
Giesecke, C., Rechtsanwalt und Notar.
Götz, Guſtav, Kaufmann.
Groß & Co., Eiſenhandlung.
Haniſch, Frau Caroline verw.
Heßler, Friedr. Rud., Stadtrath.
Jentſch, Adolf Guido, Kaufmann.
**Kind, Ferdinand Robert*, Tiſchlermeiſter.
Landmann, Richard, Kaufmann.
Linke, Friedr., Kaufmann.
†*Marx, Moritz*, Kaufmann.
Richter, Albert, Direktor der I. Bürgerſchule für Mädchen.
Stephani, Martin, Dr. jur., Vicebürgermeiſter a. D.
Strube, Karl, Goldarbeiter.
Voigt, Friedr.
Wiede, Alexander, Buchdruckereibeſitzer.
Winter, Otto, Kaufmann.
Zarncke, Friedr., Dr. ph. Geh. Hofrath, Prof. a. d. Univerſität.

Rechnungsabschluss für 1884

des Vereins für Erdkunde.

Kaſſa-Einnahme.

Kaſſabeſtand am 1. Januar 1884	M.	552.66.
Eingegangene Mitgliederbeiträge	„	4110.—.
Zahlung von Duncker & Humblot für verkaufte Jahresberichte	„	139.10.
	M.	4801.76.
Kaſſabeſtand am 1. Januar 1885	M.	14.66.

Kaſſa-Ausgabe.

Jahresbericht.

Zahlung für Druck	M.	1449.50.	
„ „ beigegeb. Karten etc.	„	615.50.	2065.—.

Versammlungen.

Saalmiethe	M.	429.—.	
Inſerate	„	128.10.	
Honorare	„	321.80.	878.90.

Drucksachen.

Mitgliedskarten, Verzeichniſſe, Quittung., Diplome etc.	M.		248.59.

Bibliothek.

Neu angeſchaffte Werke	M.	169.85.	
Buchbinderarbeiten	„	192.—.	
Inſerat	„	6.30.	368.15.

Vereinslokal.

Lokalmiethe für 1883 und 1884	M.	600.—.	
Gas und Heizung	„	56.30.	
An den Aufwärter für 3 Semeſter	„	75.—.	
Reparaturen	„	2.30.	
Feuerverſicherung	„	4.50.	738.10.

Diverse.

Für Einkaſſiren der Beiträge	M.	172.40.	
Gerichtskoſten	„	4.—.	
Porti u. ſonſt. Auslagen	„	311.96.	488.36.
Saldo		M.	14.66.
		M.	4801.76.

Rechnungsabschluss für 1884

der Karl Ritter-Stiftung.

Kaſſa-Einnahme.			Kaſſa-Ausgabe.		
Kaſſabeſtand a. 1. Jan. 1884	M.	757.69.	Jahresbeitrag an die Afrikaniſche Geſellſchaft in Berlin	M.	300.—.
Eingegangene Mitgliederbeiträge	„	295.50.	Angeſchaffte Inſtrumente	„	624.95.
Jährliche Zinſen von			„ Tabellen u. Karten	„	251.40.
M. 1200.—. 4% Preuſs. Konſols . .	M.	48.—.	Sammellohn an den Boten . . .	„	8.60.
„ 4500.—. 3% Sächſ. Rente . . .	„	135.—.	Angekauft für den gekündigten gleichen Beitrag: M. 300.—. 5% Leipzig. Kredit-Pfandbr. (nach Tageskurs) . .	„	313.30.
„ 300.—. Buſchtiehrad. 5% EB. Prior.	„	12.60.	Saldo	„	587.54.
„ 600.—. Berl.-Anh. 4½% Prior.	„	27.—.			
„ 600.—. Thüringer 4½% Prior.	„	27.—.			
„ 1500.—. 5% Leipzig. Kred. Pfandbriefe	„	75.—.			
„ 6300.—. 4% Erbländ. Pfandbr. . .	„	252.—.			
„ 150.—. 4% Sächſ. Anleihe . .	„	6.—.			
„ 150.—. 4% Leipzig. Stadt-Anl. .	„	6.—.			
„ 3600.—. 4% Leipzig. Dresd. EB. Prioritäten .	„	144.—. 732.60.			
Zur Rückzahl. aufgerufen: M. 300.—. 5% Leipzig. Kred. Pfdbr.	M.	300.—.			
	M.	2085.79.		M.	2085.19.
Kaſſabeſtand am 1. Januar 1885.	M.	587.54.			

Rechnungsabschluss für 1884

des Lomer'schen Legats.

Kaſſabeſtand am 1. Januar 1884	M.	247.75.
Zinſen von M. 500.—. 3 % Sächſ. Rente	„	15.—.
	M.	262.75.
Ab:		
Für ein bewilligtes Stativ zum Theodoliten	M.	34.25.
Bleiben als Kaſſabeſtand am 1. Januar 1885	M.	228.50.

Effektenbestand ult. December 1884.

M. 1200.—. 4 % Preuſſiſche Konſols.
„ 4500.—. 3 % Sächſiſche Rente.
„ 500.—. dergl. (Lomer'ſches Legat betr.)
„ 300.—. Buſchtiehrader 5 % EB. Prior.
„ 600.—. Berlin-Anhalter 4½ % „
„ 600.—. Thüringer 4½ % „
„ 1500.—. 5 % Leipziger Kredit-Pfandbriefe.
„ 6300.—. 4 % Erbländiſche Pfandbriefe.
„ 150.—. 4 % Sächſiſche Anleihe.
„ 150.—. 4 % Leipziger Stadt-Anleihe.
„ 3600.—. 4 % Leipzig-Dresdner EB. Prior.

Hiervon ſind zur Zurückzahlung gekündigt: M. 2700.—. 4 % Leipzig-Dresdner EB. Prior. pro 1. Jan. 1885, deren Kapital in anderen Effekten angelegt wird.

Die Rechnungsabſchlüſſe pro 1884
des Vereins für Erdkunde hier Saldo M. 14.66.
der Karl Ritter-Stiftung „ „ 587.54.
und
des Lomer'ſchen Legats „ „ 228.50.
haben wir geprüft und richtig befunden.
Leipzig, den 23. Februar 1885.

F. C. Aſsmann.
F. Bundesmann.

Verzeichniſs

der mit dem

Verein für Erdkunde in Verbindung ſtehenden wiſſenſchaftlichen Geſellſchaften, Inſtitute u. ſ. w. und deren eingeſandte Schriften.

Deutsches Reich.

Altenburg. *Gewerbeverein.*

Naturforſchende Geſellſchaft.

a. Mittheilungen aus dem Oſterlande. Gemeinſchaftlich herausg. vom Gewerbeverein, von der naturforſchenden Geſellſchaft und dem bienen-wirthſchaftlichen Vereine zu Altenburg. Bd. XVI—XVIII. (1864, 1866, 1868.) Bd. XIX, Heft 1, 2. (1869.)

b. Mittheilungen aus dem Oſterlande. Gemeinſchaftlich herausg. von dem Gewerbevereine, von der naturforſchenden Geſellſchaft und der pomologiſchen Geſellſchaft zu Altenburg. N. F. Bd. I. (1880.)

c. Mittheilungen aus dem Oſterlande. Herausg. von der naturforſchenden Geſellſchaft. N. F. Bd. II. (1884.)

Annaberg. *Annaberg-Buchholzer Verein für Naturkunde.*

Jahresbericht I (1868), III (1873), VI (1883).

Bamberg. *Gewerbeverein.*

Wochenſchrift des Gewerbevereins. Jahrg. 31—33. (1882—84.)

Naturforſchende Geſellſchaft.

13. Bericht, Feſtſchrift zur Halbſäkularfeier der naturf. Geſellſch. (1884.)

Berlin. *Geſellſchaft für Erdkunde.*

a. Zeitſchrift für allgemeine Erdkunde. Bd. I—VI. Herausg. von Dr. Gumprecht. (1853—56.)

b. Zeitſchrift für allgemeine Erdkunde (Neue Folge). Herausg. von Dr. Neumann. Bd. I—XIX. (1856—65.)

c. Zeitſchrift der Geſellſchaft für Erdkunde in Berlin. Bd. I—XVIII (1866—84) und Heft 112, 113.

d. Verhandlungen der Geſellſchaft für Erdkunde. Bd. I—XI. (1874—84.)

Centralverein für Handelsgeographie und Förderung deutſcher Intereſſen im Auslande.

Geographiſche Nachrichten für Welthandel und Volkswirthſchaft. Jahrg. I. Heft 1—8. (1879.)

Hydrographiſches Bureau der kaiſerl. Admiralität.

a. Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. Bd. IV—XII. (1876—84.) Bd. XIII. Heft 1—3.

b. Nachrichten für Seefahrer. Jahrg. III (1872), X—XV (1879—84.), XVI, Nr. 1—9 (1885).

Kaiſerl. ſtatiſtiſches Amt.

a. Publikationen des kaiſerl. ſtatiſt. Amtes.
b. Statiſtik des deutſchen Reiches. Jahrg. 1873—84. Bd. II, VIII, XIV, XX, XXV, XXX, XXXVII, XLIII, XLVIII, LIII, LIX (Vierteljahrsſchriften).
c. Monatshefte der Statiſtik des deutſchen Reiches. Jahrg. 1884, 1885, Jan. Febr. März.
d. Die Volkszählung im deutſchen Reiche am 1. Dec. 1880 (Bd. LVII der Statiſtik. Theil 1, 2).
e. Statiſtiſches Jahrbuch für das deutſche Reich. Jahrg. I—V. 1880—84.

Königl. Bibliothek.

Königl. preuß. ſtatiſtiſches Bureau.

Zeitſchrift des königl. preuſs. Statiſt. Bureaus. Jahrg. VIII—XIV. (1868—74.)

Deutſche geologiſche Geſellſchaft.

Zeitſchrift der deutſchen geolog. Geſellſchaft. Bd. XIII—XXXV. (1861—1884.) Bd. XXXVI. Heft 1—3.

Königl preuß. geodätiſches Inſtitut.

a. Aſtronomiſch-geodätiſche Arbeiten in den Jahren 1867—69, 1871—82. 9 Bände. Berlin 1873—83.
b. Präciſions-Nivellement der Elbe, ausgef. von Wilh. Seibt. Abth. I. II. (1878, 1881.)
c. Das Präciſions-Nivellement, ausgef. v. d. königl. geod. Inſt. Bd. I. (1876.)
d. Gradmeſſungs-Nivellement zwiſchen Swinemünde und Konſtanz, bearb. von Dr. Wilh. Seibt. (1882.)
e. Gradmeſſungs-Nivellement zwiſchen Swinemünde und Amſterdam, bearb. von Dr. Wilh. Seibt. (1883.)
f. Das Mittelwaſſer der Oſtſee bei Swinemünde, bearb. von Dr. Wilh. Seibt. (1881.)
g. Winkel- und Seitengleichungen, von Dr. Alfred Weſtphal. Ueber die Beziehungen der bei der Stations-Ausgleichung gewählten Nullrichtung, von Wilh. Werner. (1880.)
h. Die Ausdehnungscoefficienten der Küſtenvermeſſung, von Dr. Alfred Weſtphal. (1881.)
i. Der Einfluſs der Lateralrefraktion auf das Meſſen von Horizontalwinkeln, von Prof. Dr. A. Fiſcher. (1882.)
k. Maſsvergleichungen. Heft II. Beobachtungen auf dem Steinheil'ſchen Fühlſpiegel-Comparator. (1876.)
l. Zuſammenſtellung der Literatur der Gradmeſſungsarbeiten. (1876.)
m. Verhandlungen des wiſſenſchaftlichen Beiraths des königl. geod. Inſtituts zu Berlin in den Jahren 1883 u. 84. 2 Hefte.
n. Beſtimmung des Längenunterſchiedes zwiſchen den Sternwarten von Göttingen und Altona, von Prof. Dr. C. A. F. Peters. (1850.)
o. Die gegenſeitige Lage der Sternwarten zu Altona und Kiel, von Prof. Dr. C. F. W. Peters. (1884.)
p. Die Figur der Erde. Beitrag zur europäiſchen Gradmeſſung von Prof. Dr. Heinrich Bruns. (1878.)
q. Aſtronomiſch-geodätiſche Ortsbeſtimmungen im Harz im Jahre 1881, ausgef. von Dr. Moritz Löw. (1882.)
r. Das rheiniſche Dreiecksnetz. Heft I. Die Bonner Basis. Heft II. Die Richtungsbeobachtungen. Heft III. Die Netzausgleichung. (1876, 1878, 1882.)
s. Das heſſiſche Dreiecksnetz. (1882.)

Permanente Kommiſſion der europäiſchen Gradmeſſung.

a. Protokolle der vorläufigen Berathung in Berlin 1862, der Sitzungen

zu Leipzig 1865, zu Neuenburg 1866, zu Berlin 1867, zu Wien 1867, zu Florenz 1869, zu Wien und Utrecht 1873 und 1874, Wien 1873, Utrecht 1878, zu Dresden 1874.

b. Zur Entſtehungsgeſchichte der europäiſchen Gradmeſſung.
c. Generalbericht über die europäiſche Gradmeſſung f. d. Jahr 1866—74.
d. Verhandlungen der europäiſchen Gradmeſſung. (1875—83.)
e. Rapport sur les triangulations par A. Ferrero.
f. Wiſſenſchaftliche Begründung der Rechnungsmethoden des Centralbureaus der europäiſchen Gradmeſſung.
g. Aſtronomiſche Beſtimmungen für die europäiſche Gradmeſſung aus den Jahren 1857—66, von Dr. J. J. Baeyer, k. pr. Generallieut. (1873.)
h. Entwurf für die aſtronomiſchen Arbeiten der europäiſchen Längengradmeſſung unter 52° Breite vom Jahre 1863. (1882.)

Bremen. *Geographiſche Geſellſchaft.*

a. Deutſche geographiſche Blätter. Jahrg. I, Jahrg. II, Heft 2, Bd. III, Heft 2. Jahrg. IV—VII. (1877—84.)
b. VII. Jahresbericht für 1884.
c. Katalog der Ausſtellung ethnographiſcher und naturwiſſenſchaftlicher Sammlungen. Mit erläut. Bemerkungen von Dr. O. Finſch. (1877.)

Naturwiſſenſchaftlicher Verein.

a. Abhandlungen. Bd. I, Heft 2, 3. (1867—68.) Bd. II, Heft 2, 3. (1870—71.) Bd. III—VIII, IX, Heft 1. (1873—84.)
b. Beilagen zu den Abhandlungen Nr. 1—8. (1871—80.)

Chemnitz. *Königl. meteorol. Inſtitut.*

a. Jahrbuch des königl. ſächſ. meteorol. Inſtituts 1883.
b. Decadenberichte 1883. (Dec. I—XII, XVIII—XX, XXIII—XXXVI) mit Beil. Aug. bis Oct.—1884. Mai, Juni, Juli. Beil. 1—6.

Naturwiſſenſchaftliche Geſellſchaft.

Berichte I—V, VII—IX. (1859—84.)

Darmſtadt. *Verein für Erdkunde.*

Notizblatt des Vereins für Erdkunde und verwandte Wiſſenſchaften zu Darmſtadt und des mittelrheiniſchen geologiſchen Vereins. Nebſt Mittheilungen aus der groſsh. heſſiſchen Centralſtelle für die Landesſtatiſtik. III. Folge, Heft 1—18 (Heft 4, Nr. 37—48 fehlt). IV. Folge, Heft 1—4. (1862—82.) (1883.)

Dresden. *Verein für Erdkunde.*

Jahresberichte I—XX. (1865—83.)

Statiſt. Bureau des königl. ſächſ. Miniſterium des Innern.

a. Zeitſchrift des ſtatiſtiſchen Bureaus des königl. ſächſ. Miniſterium des Innern. Jahrg. I—XVI, XX—XXIX, XXX, Heft 1, 2. (1855—84.) Jahrg. XVII—XIX unvollſtändig.)
b. Staatshandbuch für das Königreich Sachſen 1870.

Königl. ſächſ. Verein für Erforſchung und Erhaltung vaterl. Alterthümer.

Mittheilungen des königl. ſächſ. Vereins für Erforſchung und Erhaltung vaterländiſcher Alterthümer. Bd. I—XXX. (1853—80.)

Elberfeld. *Naturwiſſenſchaftlicher Verein.*

a. Jahresberichte I, III, V, VI. (1851, 1858, 1878, 1884.)
b. Jahresberichte der naturwiſſenſch. Geſellſchaft I, II. (1879, 1880.)

Frankfurt a. M. *Verein für Geographie und Statiſtik.*

a. Jahresbericht des Frankfurter Vereins für Geographie und Statiſtik. XXVI—XLV. (1861—80.)
b. Beiträge zur Statiſtik der freien Stadt Frankfurt, herausg. von der ſtatiſtiſchen Abtheilung. Bd. I (1858—63), Bd. II, Heft 2, 3, 5

(1867, 1870, 1874), Bd. III, Heft 1—3, 5 (1876—80), Bd. IV, Heft 1—3 (1882—84).

c. Statiſtiſche Mittheilungen über den Civilſtand der freien Stadt Frankfurt und ihrer Landgemeinden. 1860—64, 1867.

d. Mittheilungen über phyſiſch-geogr. und ſtatiſt. Verhältniſſe von Frankfurt a. M. 1840. Heft 2.

Deutſcher Kolonialverein.

Deutſche Kolonialzeitung, Organ des deutſchen Kolonialvereins. Bd. I, Bd. II, Heft 1—6, 8, 9. (1884—85.)

Freiberg. *Verein für Erdkunde.*

Gieſsen. *Oberheſſiſche Geſellſchaft für Natur- und Heilkunde.*

Berichte der Oberheſſiſchen Geſellſchaft für Natur- und Heilkunde. Nr. 14—23. (1873—84.)

Greifswalde. *Geographiſche Geſellſchaft.*

Jahresbericht der geogr. Geſellſchaft. I. (1882—83.)

Gotha. *Geographiſche Anſtalt von Juſtus Perthes.*

a. Petermann's Mittheilungen aus Juſtus Perthes geographiſchen Anſtalt über wichtige neue Erforſchungen auf dem Geſammtgebiete der Geographie. (1857—84, 1885, Heft 1, 2.)

b. Inhaltsverzeichniſs. I. (1855—74.) II. (1865—74.)

c. Ergänzungshefte zu Petermann's geograph. Mittheilungen. Bd. I—XV. (1860—84.) (Heft 1—77.)

Halle a. S. *Verein für Erdkunde.*

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. (1877—84.)

Hanau. *Wetterauiſche Geſellſchaft für die geſammte Naturkunde.*

Berichte. I. (1873—77.) II. (1879—82.)

Hamburg. *Geographiſche Geſellſchaft.*

a. Jahresberichte. I—II. (1873, 1874.)

b. Mittheilungen der geograph. Geſellſchaft zu Hamburg. (1876—77, 1878—79, 1880—81.)

Deutſche Seewarte.

a. Monatliche Ueberſicht der Witterung. Bd. I—VIII. (1876—83.) Bd. IX, Heft 1—10.

b. Aus dem Archiv der deutſchen Seewarte. Jahrg. II—V. (1879—82.)

c. Atlantiſcher Ocean, ein Atlas von 36 Karten, die phyſikaliſchen Verhältniſſe und die Verkehrsſtraſsen darſtellend. (1882.)

Hannover. *Geographiſche Geſellſchaft.*

Jahresberichte der geograph. Geſellſchaft I—V. (1879—84.)

Naturhiſtoriſche Geſellſchaft.

Jahresberichte der naturhiſtoriſchen Geſellſchaft. I, II, V—VII, IX, XI—XXI, XXIII—XXXII. (1850—82.)

Jena. *Geographiſche Geſellſchaft für Thüringen.*

Mittheilungen der geograph. Geſellſchaft für Thüringen. Bd. I, II, III, Heft 1—4. (1882—84.)

Karlsruhe. *Badiſche geograph. Geſellſchaft.*

Verhandlungen der badiſchen geograph. Geſellſchaft. I. (1880—82.) II. (1882—83.) III. (1883—84.)

Statiſt. Bureau d. großherzogl. badiſchen Handelsminiſterium.

a. Statiſtiſche Mittheilungen über das Groſsherzogth. Baden. Nr. 15. (1872.)

b. Statiſt. Jahrbuch f. d. Groſsherzogth. Baden. Jahrg. I—XII. (1868—82.)

c. Beiträge zur Statiſtik der inneren Verwaltung des Groſsherzogthums Baden. Herausgeg. vom Handelsminiſterium. Heft 1—7, 9, 15—17, 20, 21, 26, 27, 31, 35—37, 39—42. (1882.)

d. Die Gewerbe im Groſsherzogthum Baden, von Dr. Rud. Dietz. (1863.)

Kaſſel. *Verein für Naturkunde.*
Berichte des Vereins für Naturkunde. Nr. 5—10. (1841—46.) Nr. 26—31. (1880—84.)

Kiel. *Naturwiſſenſchaftl. Verein in Schleswig-Holſtein.*
Schriften des naturwiſſenſch. Vereins für Schleswig-Holſtein. Bd. II, Heft 2. Bd. III—V. (1877, 1878, 1881, 1884.)

Königsberg i. Pr. *Phyſikaliſch-ökonomiſche Geſellſchaft.*
a. Schriften der kgl. phyſikaliſch-ökonomiſchen Geſellſchaft. Jahrg. I—XIII. (1860—72.)
b. Schriften der phyſikaliſch-ökonom. Geſellſchaft. Jahrg. XIV—XXIV. (1873—83.)

Leipzig. *Anthropologiſcher Verein.*

Komenius-Stiftung.

Deutſcher Verein zur Erforſchung Paläſtinas.
Zeitſchrift des deutſchen Paläſtinavereins. Bd. I—VII. (1878—84.) Bd. VIII, Heft 1.

Germaniſche Geſellſchaft.
Dritter Bericht über die germaniſche Geſellſchaft an der Univerſität Leipzig, von Dr. H. Brandes. (1864.)

Handelskammer.
a. Jahresberichte der Handels- und Gewerbekammer zu Leipzig. (1863—66.)
b. Jahresberichte der Handelskammer zu Leipzig. (1867—79.)

Kaufmänniſcher Verein.
Bericht über die Vereinsthätigkeit. (1876—77, 1877—78, 1878—79, 1880—81, 1881—82, 1882—83.)

Muſeum für Völkerkunde.
X. und XI. Bericht des Muſeums für Völkerkunde. (1882, 1883.)

Stadtbibliothek.

Verein für die Geſchichte Leipzigs.
Schriften des Vereins für Geſchichte Leipzigs. II. Sammlung. (1878.)

Verein für Handelsgeographie u. Förderung deutſcher Intereſſen im Ausland.

Lübeck. *Geographiſche Geſellſchaft.*
Mittheilungen der geographiſchen Geſellſchaft in Lübeck. Heft 1—3. (1882, 1883.)

Lüneburg. *Naturwiſſenſchaftl. Verein.*
Jahreshefte des naturwiſſenſchaftlichen Vereins. Bd. VI—IX. (1872—84.)

Metz. *Verein für Erdkunde.*
Jahresbericht des Vereins für Erdkunde zu Metz. Bd. I, III—V. (1878—82.)

München. *Königl. bayer. Akademie der Wiſſenſchaften.*
a. Sitzungsberichte der königl. bayer. Akademie der Wiſſenſchaften zu München. (1862—70.)
b. Sitzungsberichte der mathematiſch-phyſikaliſchen Klaſſe des königl. bayer. Akademie der Wiſſenſchaften. Bd. I—XIV. (1871—84.) Bd. XV, Heft 1.

Geographiſche Geſellſchaft.
Jahresberichte der geograph. Geſellſchaft in München. (1872—83.)

Neiſſe. *Philomathie.*
Bericht der Philomathie. XV, XVI. (März 1865—Aug. 1869.)

Nürnberg. *Naturhiſtoriſche Geſellſchaft.*
a. Abhandlungen. Bd. IV—VII. (1868—81.)
b. Jahresbericht der naturhiſtoriſchen Geſellſchaft zu Nürnberg. (1882.)

Osnabrück. *Naturwiſſenſchaftl. Verein.*
Jahresbericht des naturwiſſenſchaftlichen Vereins in Osnabrück. (1870—71, 1880—82.)

Stettin. *Polytechniſche Geſellſchaft.*
Jahresbericht der polytechniſchen Geſellſchaft zu Stettin. VIII. Vereinsjahr. (1870.)

Verein für Erdkunde.

Wilhelmshaven. *Aſtronomiſches Obſervatorium.*

Zwickau. *Verein für Naturkunde.*
Jahresberichte des Vereins für Naturkunde. (1871—75, 1879—83.)

Oesterreich-Ungarn.

Böhmiſch-Leipa. *Nordböhm. Exkurſions-Klub.*
Mittheilungen der nordböhmiſchen Exkurſionsklubs. Jahrg. IV—VII, VIII, Heft 1. (1881—85.)

Brünn. *Naturforſchender Verein.*
a. Verhandlungen d. naturforſchenden Vereins. Bd. XIV—XXI. (1875—82.)
b. Bericht der meteorologiſchen Kommiſſion des naturforſch. Vereins in Brünn über die Ergebniſſe der meteorol. Beobachtungen im Jahre 1881. Mit 2 Karten. (1882.)

Buda-Peſt. *Franklin-Verein.*
Literariſche Berichte aus Ungarn, herausg. von Hunfalvy. Bd. I—IV. (1877—80.)

Geographiſche Geſellſchaft.
Bulletin de Société Hongroise de géographie. (Földrajzi-Közlemények), harmadik kötet. III—VI. füzet. (1875.) Tome XI, f. 1—6, 8—10. Tome XII, XIII, f. 1—4. (1883, 1884, 1885.)

Königl. ungar. naturwiſſenſchaftl. Geſellſchaft.
Mehrere naturwiſſenſchaftliche Werke, welche in dem Bücherverzeichniſs angegeben ſind.

Hermanſtadt. *Siebenbürgiſcher Verein für Naturwiſſenſchaft.*
Verhandlungen und Mittheilungen des ſiebenbürgiſchen Vereins für Naturwiſſenſchaften. Jahrg. XIV (1863), XXXIV (1884).

Prag. *Verein für Geſchichte der Deutſchen in Böhmen.*
a. Mittheilungen des Vereins für Geſchichte der Deutſchen in Böhmen. Jahrg. XV, Heft 3 u. 4. Jahrg. XVI—XXII. (1877—83.)
b. Jahresberichte. XIII, XVII—XXI.
c. Regiſter zu den Mittheilungen 1—12 u. Mitgliederverzeichniſs. (1882.)

Reichenberg. *Verein der Naturfreunde.*
Mittheilungen aus dem Vereine der Naturfreunde in Reichenberg. (1872, 1876, 1879—84.)

Wien. *Kaiſerl. u. königl. geograph. Geſellſchaft.*
Mittheilungen des kaiſerl. königl. geographiſchen Geſellſchaft in Wien. Neue Folge. Bd. I—V. (1868—72.) Bd. VI, Heft 2—12. (1873.) Bd. VII—XVII. (1874—84.)

Verein der Geographen an der kaiſerl. königl. Univerſität.
Jahresbericht der Geographen an der kaiſerl. königl. Univerſität Wien. I, II. (1875—76.) IX—X. (1884—85.)

Verein zur Verbreitung naturwiſſenſchaftl. Kenntniſſe.
Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwiſſenſchaftlicher Kenntniſſe in Wien (auch populäre Vorträge aus allen Fächern der Naturwiſſenſchaften). Bd. XVI—XX. (1876—80.) XXII. (1882.) XXIV. (1884.)

Verlagsbuchhandlung von A. Hartleben.

Oeſterreich. Geſellſchaft für Meteorologie.

Zeitſchrift der öſterreichiſchen Geſellſchaft für Meteorologie. Bd. XI—XIX. XX, Januar—Mai. (1876—85.)

Naturwiſſenſchaftl. Verein a. d. kaiſerl. königl. techn. Hochſchule.

Berichte des naturwiſſenſchaftlichen Vereins an der kaiſerl. königl. techn. Hochſchule. I—III. (1877—78.)

Ständ. Kommiſſion für die Adria.

Erſter Bericht der ſtändiſchen Kommiſſion für die Adria an die kaiſerl. Akademie der Wiſſenſchaften. (1869.)

Belgien.

Antwerpen. *Société royale de géographie.*

a. Bulletin de la société royale de géographie d'Anvers. Bd. I—VII. (1877—82.) Bd. VIII, f. 1—6. (1883—84.) Bd. IX, f. 1—4. (1884.)
b. Mémoires de la société de géographie d'Anvers. Bd. II. (1883.)

Brüſſel. *Société royale de géographie.*

Bulletin. Bd. VI, VII, VIII. (1882—84.) Bd. IX, Heft 1. (1885.)

Association internationale Africaine.

a. Rapport sur les marches de la première expédition. (1879.)
b. Journal et notes de voyage de la première expédition. (1879.)
c. Extraits des rapports des voyageurs de l'assoc. intern. africaine. (1880.) (Nr. 3, 4.)
d. Session de la commission de l'assoc. intern. afric. (1877.)
e. Séance publique du I. mars. (1878.)
f. „ „ du I. mars. (1879.)
g. „ „ du I. mars. (1880.)

England.

London. *Royal geographical Society.*

a. Journal of the Royal geographical Society. Bd. XXXIII—XXXVIII. (1863—68). XL—XLIV. (1870—76.)
b. Proceedings. Bd. I. (1856—57.) V. (1860—61.) VII. (1862—63.) VIII—XXII. (1864—76.)
c. Proceedings. Neue Folge. Bd. I—VI. (1879—84.)

Anthropological Inſtitute.

a. The Anthropological review and journal. Nr. 22, 23. (1868.)
b. The Journal of the anthropological Inſtitute of great Britain and Ireland. Bd. XIV. Nr. 3, 4. (1885.)

Frankreich.

Bordeaux. *Société de géographie commerciale.*

a) Groupe Girondin.

a. Bulletin. Bd. I—II. (1874—76.)
b. Règlement.

b) Groupe du Sud-Ouest.

Bulletin. Sér. II. Année I—VII. (1878—84.) Année VIII, f. 1—9. (1885.)

Douai. *Union géographique du Nord de la France, Bureau central.*

a. Bulletin. Nr. 1—11, 19—24. (1880—82.) 29—42. (1882—83.)
b. Visite des membres du congrès de géographie de Douai. 4. sept. 1883.
c. Bulletin. Jahrg. V. Nr. 2. Febr. 1884.

Havre. *Société de géographie commerciale.*
Bulletin. 1884. Nr. 1, 2. 1885. Nr. 1.

Lyon. *Société de géographie.*
Bulletin de la société de géographie de Lyon. Tome I, Nr. 7. (1877.) Tome II, Nr. 9—11, 13—14. (1879.) Tome III, Nr. 15, 17—20. Tome IV, Nr. 21—22, 24—26. Tome V, Nr. 1—7. (1884.)

Nancy. *Société de géographie de l'Est.*
Bulletin de la société de géographie de l'Est. Tome I—VI. (1879—84.)

Paris. *Société de géographie.*
a. Bulletin de la société de géographie. Série IV. Tome IV, V, VII, IX, XV, XVII—XX. Série V. Tome I—IV, VI—XX. Série VI. Tome I—VI. VIII—XX. Série VII. Tome I—VI.
b. Comptes rendus des séances de la société de géographie. Années 1882, 1883, 1884, 1885, f. 1—8.
c. Liste des membres. (1881—82.)

Société de géographie commerciale.
a. Bulletin de la société de geographie commerciale de Paris. Tome V, VI. (1882—83, 1883—84.) Tome VII, f. 1 u. 2. (1884.)
b. l'Explorateur géographique et commercial sous le patronage de la commission de géographie commerciale déléguée par la société de géographie et des chambres syndicales de Paris. Tome I—IV. (IV unvollſtändig.) (1875—76.)

Rédaction de la gazette géographique et l'exploration.
a. l'Exploration. Journal des conquêtes de la civilisation sur tous les points du globe. Tome I—XVIII. (1876—84.)
b. La gazette géographique et l'exploration. (1885.) f. 1—9.

Rédaction de la Revue géographique internationale.
Revue géographique internationale; journal mensuel illuſtré des sciences géographiques. Année VI, VII (fehlt Nr. 75, 76), VIII, IX, X. (111—113.) (1881—85.)

Société académique indo-chinoise.
a. Memoires de la société indo-chinoise de Paris. Tome II. (1879.)
b. Bulletin de la société indo-chinoise de Paris. Série II, f. 1. (1881.)

Rochefort sur mer. *Société de géographie.*
a. Bulletin de la société de géographie de Rochefort. Tome IV, V. (1882—84.)
b. Annuaire de la société de géogr. de Rochefort p. 1883. (Règlement de la bibliothèque.)

Rouen. *Société normande de géographie.*
Bulletin. t. I—V (1879—83), t. VI. (1884, Jan.—Okt.)

Toulouse. *Société académique hispano-portugaise.*
Bulletin de la société académique hispano-portugaise de Toulouse.

Tours. *Société de géographie.*
Revue. Année I. 1—7, 9, 10. (1884.) Année II. 1—3.

Italien.

Neapel. *Zoologiſche Station.*
Jahresbericht der zoologiſchen Station in Neapel. I. (1876.)

Società Africana d'Italia.
Bolletino della società africana d'Italia. Napoli. I, II, III. (1882—84.) IV, f. 1. (1885.)

Direzione del Perodico l'Esplorazione.

Rom. *Reale Comitato geologico d'Italia.*
Bolletino del R. Comitato geologico d'Italia. Roma. I—XV. (1870—84.)

Società geografica d'Italia.
a. Bolletino della società geografica Italiana. f. 4, 5. (1870.) 6. (1871.) 7. (1872.) Anno VIII. Vol. XI. (1874.) Anno IX. Vol. XII (1875.) Anno XI. Vol. XIV, f. 1—11. (1877.)
b. Relazione della seduta pubblica della società geografica italiana tenuta il 4. Decembre 1868.
c. Terzo congresso geografico internazionale tenuto a Venezia dal 15—22 Sett. 1881. Vol. I, II u. Note préliminaire sur le 2me volume des actès des 3me congrès internat. de géogr.
d. Statistica della emigrazione italiana all' Estero nel 1881.

Turin. *Direzione della pubblicazioni del circolo geografico italiano.*
Pubblicazioni del circolo geografico italiano. Torino. (1872.) f. 1—4. (1873, 1874.) f. 1—4. (1875.) f. 2—4.

Direzione del Cosmos (Hr. Prof. Guido Cora).
Guido Cora, Cosmos, communicazioni sui progressi più recenti e notevoli della geografia e delle scienze affini. Torino. Vol. I, VI, VII, VIII. 1—7. (1873—84.)

Niederlande.

Amſterdam. *Aardrijkskundig Genootschap.*
a. Tijdſchrift van het Aardrijkskundig Genootſchap gevestigd te Amsterdam. Ser. I. Deel I—VI. Ser. II. Afdeel. Verslagen. Deel I. (1884.) Deel II. Nr. 1—3. (1885.) Afdeel. Meer uitgebreide artikelen. Nr. 1—2. (1884.)
b. Bijbladen van het Tijdſchrift van het Aardrijkskundig Genootſchap te Amsterdam. Nr. 1—9, 11, 12.
c. Verslag der Sumatra-Expeditie. Nr. 1—3, 5—8.
d. Nomina geographica neerlandica. I. Deel.

Haag. *Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië.*
Bijdragen tot det Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië. Vierde volgreeks. Deel X, st. 1, 2. (1885.)

Rotterdam. *Société Batave de philosophie experimental.*
Programme de la société Batave de philosophie expérimentale de Rotterdam. (1865.)

Portugal.

Liſſabon. *Sociedade de geographia.*
a. Boletim de sociedade de geographia de Lisboa. Serie I. Nr. 3, 4. II. Nr. 1—3, 5—12. III. 1—4, 6—12. IV. 1—11. (1878—83.)
b. Actas das sessões. Vol. I—III (mit Lücken).
c. Expedição scientifica à Serra da Estrella em 1881. Secç. de archaeologia, medicina, ethnografia, botanica, meteorologia.
d. Verſchiedene Beilagen zum Boletim.

Porto. *Sociedade Portuense de geographia.*

Sociedade de geographia comercial.
Boletim da sociedade de geographia commercial do Porto. Série II. Nr. 1—8. (1883—84.)

Rumänien.

Bucuresci. *Societatea geografica româna.*

Bulletinul societăţii geografice romane. Bucuresci. Anul I. (1876.) Anul II, Nr. 1. (1877.) Anul III. (1882.) Anul IV. (1883.) Anul V. (1884.)

Russland.

Moskau. *Société impériale des naturalistes.*

a. Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou. Tome XXXV. Nr. 3. (1862.) Tome XXXVI—XL. (1863—67.) Tome XLI. Nr. 1, 2, 4. (1868.) Tome XLII—LVIII. (1869—83.) Tome LIX. Nr. 1, 2. (1884.)

b. Table générale et systematique des matières contenues dans les premiers 56 volumes (années 1829—81) du Bulletin de la société des naturalistes de Moscou dressée par E. Ballion. Moscou 1882.

c. Nouveaux mémoires de la société imperiale des naturalistes de Moscou. Tome XIII (formant le Tome XIX de la collection), livr. III, IV, V. Tome XIV (form. le T. XX de la coll.), livr. I, II, IV. Tome XV (form. le T. XXI de la coll.), livr. I.

St. Petersburg. *Kaiſerl. ruß. geograph. Geſellſchaft.*

a. Règlements et Personnel de la société geographique impériale de Russie. Petersbourg 1852.

b. Compte-rendu de la société geographique impériale de Russie pour les années 1850—60, 1862—64.

c. Jahresbericht der kaiſerl. ruſs. geograph. Geſellſch. (Ruſs.) (1865—84.)

d. Iswestija der kaiſerl. ruſs. geographiſchen Geſellſchaft in St. Petersburg. (In ruſs. Sprache.) Bd. XIII. (1877.) Bd. XV. (1879.) Bd. XVI. (1880.) Bd. XVII. Lief. 1—4. (1881.) Bd. XVIII. Lief. 1—4. (1882.) Bd. XIX. (1883.) Bd. XX. (1884.) Bd. XXI. Lief. 1. (1885.)

e. Extrait des publications de la société geographique impériale de Russie en 1856—57.

f. Memoiren der ethnographiſch-ſtatiſtiſchen Expedition in Weſtruſsland, ausgerüſtet von der kaiſerl. ruſs. geogr. Geſellſch. Südweſtliche Abth. (In ruſs. Sprache.) Bd. I. Heft 2. Bd. II, III, IV, V, VI, VII, Heft 2.

g. Sapiski der kaiſerl. ruſs. geograph. Geſellſchaft. Ethnograph. Abth. Bd. VII. (1877.) VIII. (1878.)

Phyſikaliſches Centralobſervatorium.

a. Annalen des phyſikaliſchen Centralobſervatoriums in St. Petersburg. Theil II. (1879.) Meteorologiſche Beobachtungen der Stationen II. u. III. Ordnung in Ruſsland. (Ruſs. u. deutſch.)

b. Monats- und Jahresreſumés der Beobachtungen der meteorologiſchen Stationen in Ruſsland. Aus den Annalen des phyſik. Centralobſervatoriums. (Ruſs. u. deutſch.) (1880—83.)

Geologiſches Comité.

a. Iswestija des geologiſchen Comités. Bd. I. (1882.) II. (1883.) III, Heft 1—7. (1884.)

b. Memoiren des geologiſchen Comités. Bd. I, Nr. 1—3.

Schweden-Norwegen.

Bergen. *Museets Direktion.*

Nye alcyonider gorgonider og pennatulider tilhorende Norges fauna ved Joh. Koren og D. C. Danielssen. (1883.)

Rom. *Reale Comitato geologico d'Italia.*
Bolletino del R. Comitato geologico d'Italia. ... chen Grad-

Società geografica d'Italia.
a. Bolletino della società geografica I...
7. (1872.) Anno VIII. Vol. XI. ...
Anno XI. Vol. XIV, f. 1—11. ... North-
b. Relazione della seduta pubbl...
tenuta il 4. Decembre 1868.
c. Terzo congresso geografico ...
15—22 Sett. 1881. Vol. I. ...
des actes des 3me congrès ...
d. Statistica della emigrazio...

Turin. *Direzione della pubbl...*
Pubblicazioni del circo...
(1873, 1874.) f. 1—4. ...

Direzione del Cosmos ...
Guido Cora, Cosm...
voli della geo...
VIII. 1—7.

... I—VI. (1878—84.
... *Gesellschaft.*
... commerciellen Gesell-
...

Amsterdam. ... geogr.-kommerziellen Gesellschaft
a. ... 188... Heft 1—2.
... geogr.-kommerziellen Gesellschaft
... St. Galler Handelszeitung.
... veranstaltet v. d. ostschweizerischen
... schaft.

c. ... organe de la société de géographie
... bulletin. Tome V. unvollständig.
... XXV. Bulletin. N: 1. (1885.
... *explorer et civiliser.*
... civilisée. Journal mensuel. Année I—V.
... *sciences naturelles.*
... des sciences naturelles. Volume X.
... *Gesellschaft.*
... Gesellsch. in Zürich. I—XXV. (1850—80.

Spanien.

... geografica de Madrid. Tome I. N: 1. (1876.
... XVII. N: 1. 2.
... *Associatione Toscana para la exploration*

Afrika.

... Anno 188... Fasc. III. IV.

ntine. *Société de géographie de Constantine.*
Bulletin. Année I. (1883.) II, 1—3.
(Angola.) *Sociedade propagadora de conhecimentos*
phico-Africanos.
Sociedade de geographia.
Sociedade geographia de Moçambique. Serie I, Nr. 2—6. (1881.)
Société de géographie de la Province d'Oran.
La société de géographie et d'archéologie de la province.
Nr. 1, 4, 5, 7—23. (1878—Sept. 1884.)

Amerika.

ston. *Boston Society of Natural History.*
Proceedings of the Boston society of natural history. Vol. XVII—XXI. (1874—82.) XXII, Part 1—3 (Okt. 1883.)
Appalachian Mountain Club.
a. Appalachia, the journal of the Appalachian Mountain club. Vol. I, Nr. 2—4. II, Nr. 2—4. III, Nr. 2—4. IV, Nr. 1. (1877—84.)
b. Register of the Appalachian Mountain Club for 1884.
Buenos-Aires. *Officina nacional de Estadistica comercial de la Republica Argentina.*
Estadística del comercio y de la navegacion de la Republica Argentina, correspondiente al ano 1880, 1881, 1882, 1883. Publication official.
Chicago. *Chicago Academy of Sciences.*
Annual address read by E. W. Blatchford. A. M., january 22. 1878.
Cordoba. (Argentinien.) *Academia Nacional de Ciencias exactas.*
a. Boletin de la academia nacional de ciencias exactas. Tomo II—VI. (1875—84.) VII. Entrega 1—3.
b. Actas de la academia nacional de ciencias exactas. Tomo III, Entrega 2. (1878.) IV, Entrega 1. (1882.) Tomo V, Entrega 1. (1884.)
Davenport, Jowa. *Davenport academy.*
a. Proceedings of the Davenport academy of natural sciences. Vol. I. (1867—76.) II, part. 1. (1876—77.) III. (1879—81.)
b. Elephant Pipes in the museum of the academy of natural sciences, by Charles E. Putnam. (1885.)
Guatemala. *Secretaria de Fomento, Seccion de Estadistica.*
a. Annales estadísticos de la Republica de Guatemala. Tome I u. II. (1882, 1883.)
b. Primer censo jeneral de la Republica de Guatemala. (1880.)
c. Movimento de poblacion, habido en los pueblos de la Republica de Guatemala. (1881.)
St. Louis. *Missouri historical society.*
Missouri historical society of St. Louis. Publication Nr. 1—7. (1880—83.)
Academy of sciences.
The transactions of the academy of sciences of St. Louis. Vol. III, Nr. 3, 4. (1876—78.) IV, Nr. 1—3. (1880—84.)
Madison. *Academy of sciences, arts and letters.*
Transactions of the Wisconsin academy of sciences, arts and letters. Vol. V. (1877—81.)
Mexico. *Sociedad de geographia y estadistica.*
Boletin de la sociedad de geografía y estadística de la república Mexicana. Tomo I, II (1873, 1874—75.) IV, Nr. 1—7. (1878.) V. (1880.) VI, Nr. 1—3. (1882.)

Kristiania. *Norske Gradmaalingskommission.*
a. Publikation der norwegiſchen Kommiſſion der europäiſchen Gradmeſſung. Heft 1—3. (1880—82.)
b. Vandstands-obſervationer. Heft 1, 2. (1882—83.)

Königl. norweg. Univerſität.
In Austauſch von dem Editorial Committee of the Norwegian North-Atlantic-Expedition erhalten: Den Norske Nordhavs Expedition. Nr. 1—13. (Siehe Verzeichniſs der eingegangenen Bücher.)

Meteorol. Inſtitut.

Norske Turistforening.
Den norske Turistforenings årbog for 1881.

Stockholm. *Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi.*
Ymer, Tidskrift utgieven af Svenska Sällskapet för Antropologi och Geografi. Årgången I—IV. (1881—84.) V, häft 1 u. 2.

Tronthjem. *Kongelige norske Videnskabernes Selskab.*
Skrifter det kongelige norske videnskabernes Selskabs. 1880—81.

Schweiz.

Bern. *Geograph. Geſellſchaft.*
Jahresbericht der geographiſchen Geſellſchaft von Bern. I—VI. (1878—84.)

St. Gallen. *Oſtſchweizeriſche geograph.-kommerzielle Geſellſchaft.*
a. Jahresbericht der oſtſchweizeriſchen geographiſch-commerciellen Geſellſchaft. (1878, 1879, 1880—81, 1881—82.)
b. Mittheilungen der oſtſchweizeriſchen geogr.-kommerziellen Geſellſchaft in St. Gallen. 1883, Heft 1—3. 1884, Heft 1—2.
c. VIII. Bulletin der oſtſchweizeriſchen geogr.-kommerziellen Geſellſchaft in St. Gallen. (1883.) (Separatabdr. a. d. St. Galler Handelszeitung.)
d. Katalog der geogr. Ausſtellung, veranſtaltet v. d. oſtſchweizeriſchen geogr.-kommerciellen Geſellſchaft.

Genf. *Société de géographie.*
Le Globe; journal géographique, organe de la société de géographie de Genève pour ses memoires et bulletin. Tome V. unvollſtändig, VI—XXIII. (1866—84.) XXIV. Bulletin, Nr. 1. (1885.)

Rédaction de L'Afrique explorée et civilisée.
L'Afrique explorée et civilisée. Journal mensuel. Année I—V. (1879—84.) VI, Nr. 1—5.

Lauſanne. *Société voudoise des sciences naturelles.*
Bulletin de la société voudoise des sciences naturelles. Volume X, Nr. 60. (1868.)

Zürich. *Naturforſchende Geſellſchaft.*
Vierteljahrsſchr. d. naturforſch. Geſellſch. in Zürich. I—XXV. (1856—80.)

Spanien.

Madrid. *Sociedad geográfica.*
Boletin de la sociedad geográfica de Madrid. Tome I, Nr. 1. (1876.) II—XVI. (1877—84.) XVII, Nr. 1, 3—6. XVIII, Nr. 1, 2.

Vittoria. *La Exploratora, Association Euscara para la exploration del Africa.*

Afrika.

Algier. *École supérieure des lettres d'Alger.*
Bulletin de correspondance africaine. Année 1884. Fasc. III, IV.

Constantine. *Société de géographie de Constantine.*
Bulletin. Année I. (1883.) II, 1—3.

Loanda. (Angola.) *Sociedade propagadora de conhecimentos Geographico-Africanos.*

Mozambique. *Sociedade de geographia.*
Boletim da sociedade geographia de Moçambique. Serie I, Nr. 2—6. (1881.)

Oran in Algerien. *Société de géographie de la Province d'Oran.*
Bulletin de la société de géographie et d'archéologie de la province d'Oran. Nr. 1, 4, 5, 7—23. (1878—Sept. 1884.)

Amerika.

Boston. *Boston Society of Natural History.*
Proceedings of the Boston society of natural history. Vol. XVII—XXI. (1874—82.) XXII, Part 1—3 (Okt. 1883.)

Appalachian Mountain Club.
a. Appalachia, the journal of the Appalachian Mountain club. Vol. I, Nr. 2—4. II, Nr. 2—4. III, Nr. 2—4. IV, Nr. 1. (1877—84.)
b. Register of the Appalachian Mountain Club for 1884.

Buenos-Aires. *Officina nacional de Estadistica comercial de la Republica Argentina.*
Estadística del comercio y de la navegacion de la Republica Argentina, correspondiente al ano 1880, 1881, 1882, 1883. Publication official.

Chicago. *Chicago Academy of Sciences.*
Annual address read by E. W. Blatchford. A. M., january 22. 1878.

Cordoba. (Argentinien.) *Academia Nacional de Ciencias exactas.*
a. Boletin de la academia nacional de ciencias exactas. Tomo II—VI. (1875—84.) VII. Entrega 1—3.
b. Actas de la academia nacional de ciencias exactas. Tomo III, Entrega 2. (1878.) IV, Entrega 1. (1882.) Tomo V, Entrega 1. (1884.)

Davenport, Jowa. *Davenport academy.*
a. Proceedings of the Davenport academy of natural sciences. Vol. I. (1867—76.) II, part. 1. (1876—77.) III. (1879—81.)
b. Elephant Pipes in the museum of the academy of natural sciences, by Charles E. Putnam. (1885.)

Guatemala. *Secretaria de Fomento, Seccion de Estadistica.*
a. Annales estadísticos de la Republica de Guatemala. Tome I u. II. (1882, 1883.)
b. Primer censo jeneral de la Republica de Guatemala. (1880.)
c. Movimento de poblacion, habido en los pueblos de la Republica de Guatemala. (1881.)

St. Louis. *Missouri historical society.*
Missouri historical society of St. Louis. Publication Nr. 1—7. (1880—83.)

Academy of sciences.
The transactions of the academy of sciences of St. Louis. Vol. III, Nr. 3, 4. (1876—78.) IV, Nr. 1—3. (1880—84.)

Madison. *Academy of sciences, arts and letters.*
Transactions of the Wisconsin academy of sciences, arts and letters. Vol. V. (1877—81.)

Mexico. *Sociedad de geographia y estadistica.*
Boletin de la sociedad de geografía y estadística de la república Mexicana. Tomo I, II (1873, 1874—75.) IV, Nr. 1—7. (1878.) V. (1880.) VI, Nr. 1—3. (1882.)

Observatorio astronomico nacional de Tacubaya, Mexico.

Anuario del observatorio astronomico nacional de Tacubaya. Año IV, V. (1883—84.)

Montevideo. *Hr. Comandante B. Bossi.*

Exploracion de la Tierra del Fuego con el vapor oriental Charrúa. Montevideo 1882.

New-York. *American geographical society.*

a. Journal of the American geographical and statistical society 1899. Vol. I, Part. 1. (1860.)

b. Journal of the American geographical society. Vol. III. (1870—71.) V—XIII. (1875—81.)

c. Address at the annual meeting of the American geogr. society. Jan. 13. 1874.

d. Bulletin of the American geograph. society. Sess. 1873—74, Nr. 4—7. 1876—77, Nr. 4, 5. 1881. 1882, Nr. 1—5. 1883. 1884, Nr. 1—4.

Rio de Janeiro. *Secçao da sociedade de geographia de Lisboa.*

a. Revista mensal da secção da sociedade de geographia de Lisboa no Brazil. Tomo II. 2 Hefte (1883—84.)

b. Secçao solemne da sociedade de geographia do Rio de Janeiro en honra dos illustr. exploradores do Xingú a 3 Dec. 1884.

L'observatoire imperial de Rio de Janeiro.

a. Bulletin astronomique et météorologique de l'observatoire impérial de Rio de Janeiro. (1881. 1882, Nr. 1—5, 7—12. 1883.)

b. Annales de l'observatoire impérial de Rio de Janeiro. Tome I u. II. (1881—82.)

Washington. *Smithsonian Institution.*

a. Annual report of the board of regents of the Smithsonian Institution. (1855, 1857—64, 1866—82.)

b. Contributions to knowledge. Raphael Pumpelly, Geological researches in China, Mongolia and Japan. (1866.)

c. Results of meteorological observations from the years 1854—59, 1864.

d. Annual report of the bureau of ethnology, by J. W. Powell, Director. (1879—80, 1880—81.)

United States geological Survey. (Departement of the Interior.)

a. Third annual report 1881—82, by J. W. Powell, Dir.

b. Monographs. II. Tertiary history of the great cañon-district, with atlas, by Capt. C. E. Dutton. III. Geology of the Comstock lode and Washoe District, with atlas, by George F. Becker.

c. Mineral resources of the United States, by Albert Williams. (1883.)

United states geological and geographical survey of the territories.

a. I. II. III. reports of the —, for the year 1867—69.

b. Report on the geology of the eastern portion of the Unita mountains and a region of county adjacent thereto, by Powell. (Atlas fehlt.) (1876.)

c. Contributions to the fossil flora on the weſtern territories. Part. I. The cretaceous flora, by Leo Lesquereux. (1874.)

Comptroller of the currency.

Annual report of the comptroller of the currency. (1881, 1882.)

American philosophical Society.

Proceedings of the American philosophical society. Vol. VI, Nr. 60. (1858.) VII, Nr. 61. (1859.)

Engineer Departement.

Preliminary report upon a reconnaissance through southern and southeastern Nevada and Arizona, made in 1869 and 1871, by Geo. M. Wheeler u. D. W. Lockwood.

Geogr. survey west of the 100st meridian.

a. Annual report upon the geographical explorations, by George M. Wheeler. for 1874, 1875, 1876.
b. Progress-Report upon the geographical and geological explorations and surveys. (1872.)
c. Report upon the geographical and geological explorations and surveys, in charge of first lieut. Geo. M. Wheeler. Bd. III Geology. Bd. V Zoology. Bd. VII Archaeology. (1875, 1879.)

Wisconsin. *Naturhiſtoriſcher Verein.*

Jahresbericht des naturhiſtoriſchen Vereins von Wisconsin. (1881—82.)

Asien.

Batavia. *Koninklijke Natuurkundige Vereenigung.*

a. Naturkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië uitgegeven door de koninkl. natuurkund. Vereenig. in N. J. Deel XXIX—XLIII. (1880—84.)
b. Boekwerken ter tafel gebracht in de Vergaderingen van de Directie. (1882.)

Bataviaasch Genootschap voor Kunsten en Wetenschappen.

a. Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde, uitgegeven door het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XXVI, XXVII, XXVIII, 2—6, XXIX, XXX, 1, 2. (1881—84.)
b. Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XXXIX—XLI, XLII, Stuk 1, 2, XLIII, XLIV. (1877—84.)
c. Notulen van de Algemeene en Besturs-vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel. XVIII, XIX, XX, 1, 3, 4, XXI, XXII, 1, 3. (1880—84.)
d. Realia. Register op de generale resolutiën van het Kasteel Batavia. 1632—1805. Deel 1 u. 2. 1882, 1885.)
e. Nederlandsch Nieuw Guinea en de papoesche eilanden. Histor. Bijdrage 1500—1883 door A. Haga, Kolonel. Deel I, II. (1884.)

Jokohama. *Deutſche Geſellſchaft für Natur- und Völkerk. Oſtaſiens.*

Heft 7—19. (1875—79.) 28—31. (1883—84.)

Irkutsk. *Oſtſibiriſche Abth. der kaiſ. ruß. geograph. Geſellſchaft.*

Iswestija der oſtſibiriſchen Abtheilung der kaiſerl. ruſs. geographiſchen Geſellſchaft. (Ruſſiſch.) Bd. XII—XIV. (1881—83.) Bd. XV, Nr. 1—2.

Orenburg. *Orenburg. Abth. der kaiſerl. ruß. geograph. Geſellſchaft.*

a. Sapiski. Bd. I—IV. (1870—81.) (Ruſſiſch.)
b. Sitzungsprotokolle, nebſt Beilagen dazu. (1874—83.) (Ruſſiſch.)
c. Das Gouvernement Orenburg nebſt den angrenzenden Ländern nach den „Landkarten“ Kraſſilnikoff's und der „Topographie“ Rytſchkoff's aus dem Jahre 1755. Auf Koſten der Hrn. Gebr. J. F. u. F. J. Waſſiljeffski herausg. v. d. Orenb. Abth. d. K. R. G. G. — St. Petersburg, 1880.
d. Tillo, Ad.; Terrestrial Magnetism of the country of Orenburg. (1830—70.) With a map of magnetic lines, for 1830, from observations made by Pr. Hansteen and L. Due, and for 1870, from observations made by Kolonel A. Tillo and A. Ovodoff. (Text in Russian language.) St. Petersburg, 1872.

Samarang, Java. *Indisch aardrijkskundig Genootschap.*

Shanghai. *North-China Branch of the Royal Asiatic Society.*

Journal of the North-China Branch of the Royal Asiatic society. Vol. XVI. (1881.) XVII, Part. 1. (1882.)

Tiflis. *Kaukaſiſche Abth. der kaiſ. ruß. geograph. Geſellſchaft.*

a. Iswestija. Bd. VIII, Nr. 1. (1883.) (Ruſſiſch.)
b. Sapiski. Bd. XIII, Heft 1. (1884.) (Ruſſiſch).

Verzeichniſs

der für die

Vereinsbibliothek eingeſandten od. erworbenen Bücher u. Karten.

Zeitſchrift für vergleichende Erdkunde. Herausgegeben von Lüdde. 1. Jahrg. Magdeburg, 1842.

Berghaus, Heinr., Phyſikaliſcher Atlas; geographiſches Jahrbuch zur Mittheilung aller wichtigen neuen Erforſchungen. Gotha, 1850. Heft I—IV.

Berghaus, Heinr., Almanach der Erd-, Länder-, Völker- und Staatenkunde. Jahrgänge 1837—41. Gotha, Perthes.

Miesler, Adolf, Deutſcher Geographen-Almanach. 1. Jahrgang. 1884. Hagen i. W.

Bolletino della Sezione Fiorentina della Società Africana d'Italia. Anno I. Vol. I. Fasc. 1 e. 2.

Deutſche Touriſten-Zeitung. Zeitſchrift für Touriſtik, Geographie und Naturkunde. Organ des Verbandes deutſcher Touriſten-Vereine. Herausgeg. v. Dr. Theodor Petersen. 1883—84. Frankfurt a. M. (1884.)

Travaux de l'aſſociation des Sociétés ſuiſſes de géographie dans sa deuxième seſſion à Genève les 29. 30. et 31. août 1882. Genève 1883.

Wieser, Dr. Franz, Magalh[illegible]es-Straſse und Auſtral-Continent auf den Globen des Johannes Schöner. Beiträge zur Geſchichte der Erdkunde im XVI. Jahrh. Mit 5 Karten. Innsbruck, Wagner. 1881.

Mondſchein, Joh. E., Ulrich Schmiedel von Straubing und ſeine Reiſebeſchreibung. Beilage zum Jahresbericht der Königl. Realſchule Straubing. 1880—81. Straubing, 1881. — Vom Hrn. Verfaſſer.

Kan, Dr. C. M. Hiſtorie des decouvertes dans l'archipel Indien. Leide, 1883. — Vom Hrn. Verfaſſer.

Strabons Erdbeſchreibung in 17 Büchern; nach berichtigtem griechiſchen Texte unter Begleitung kritiſcher erklärender Anmerkungen verdeutſcht von Chr. Gottl. Groskund. Berlin und Stettin, 1831. 1—4. Theil.

Sprengel, Matth. Chrn. Geſchichte der wichtigſten geograph. Entdeckungen bis zur Ankunft der Portugieſen auf Japan, 1542. Halle, 1792.

Merleker, Dr. Karl Frdrich. Klio. Hiſtoriſch-comparative Darſtellung der allgemeinen Verhältniſſe des Erdkörpers und der Geſchichte des Menſchengeſchlechts von den älteſten Zeiten bis auf die Gegenwart in tabellariſcher Überſicht. Darmſtadt, 1845.

Kunſtmann, Dr. Frdr., Afrika vor den Entdeckungen der Portugieſen. Feſtrede, geleſen in der öffentl. Sitzung der königl. Akademie der Wiſſenſchaften zu München, 29. März 1853. München, 1853. — V. Hrn. J. Löwenberg.

Ghillany, Dr. F. W., Der Erdglobus des Martin Behaim vom Jahre 1492 und der des Johann Schöner vom Jahre 1520. Eine Abhandlung. Mit 2 Taf. Nürnberg, 1842.

Koner, Dr. W., Heinrich Barth. Vortrag geh. in der Sitzung der geogr. Geſellſchaft zu Berlin am 19. Januar 1869. (S.-A. aus „Zeitſchrift d. Geſellſch. f. Erdk. zu Berlin".) Berlin, 1866. — V. Hrn. Verfaſſer.

Berecz Antal, Rapport sur le IIIème. congrès des géographes allemands et sur l'exposition géographique y annexée tenus à Francfort a. M. les 29. 30. et 31 mars 1883. (Ungariſch und franz.) Budapeſt, 1883.

v. Scherzer, Dr. Karl, Bernhard Freiherr v. Wüllerstorf. Ein Blatt pietätvoller Erinnerung. Sep.-A. aus der Beilage der „Allgemeinen Zeitung" Nr. 340. München, 1883. — Vom Hrn. Verfaſſer.

Hahn, Dr. F. G., Inſelſtudien. Verſuch einer auf orographiſche und geologiſche Verhältniſſe gegründeten Eintheilung der Inſeln. Leipzig 1883.

Richthofen, Dr. Ferd. Freiherr v., Aufgaben und Methoden der heutigen Geographie. Leipzig, 1883.

Ritter, Carl, Geſchichte der Erdkunde und der Entdeckungen. Berlin, 1861.

Löwenberg, J., Alexander von Humboldt als techniſcher Beamter, (Sonntagsbeilage zur königl. priv. Berliniſchen Zeitung 1869).

v. Martius, Carl Fr. Phil., Denkrede auf Alex. v. Humboldt. Geleſen in der öffentl. Sitzung der königl. bayr. Akademie der Wiſſenſchaften am 28. März 1860. München, 1860.

Lehmann, Dr. Rich., Zur Erweiterung der wiſſenſchaftlichen Stationsbeobachtung in fremden Ländern. Sep.-A. aus dem „Ausland". 1884.

Krause, Dr. Rud., Ueber das normale Verhältniſs von Naturwiſſenſchaft und Philoſophie. Vortrag. Hamburg, 1882.

Asmuſs, N., Dr. Georg Auguſt Schweinfurth. Sep.-A. aus dem „Rigaſchen Alman. 1873. Riga. — V. Hrn. Dr. Rich. Andree.

Lelewel, Joachim, Die Entdeckungen der Karthager u. Griechen auf dem atlant. Ocean. Aus dem Polnischen überſetzt. (Die 2 dazu gehörigen Karten fehlen.) Mit einem Vorwort von Prof. Ritter. Berlin, 1831. — V. Hrn. J. Löwenberg.

Humboldt, Alex. v., Kritiſche Unterſuchungen über die hiſtoriſche Entwickelung der geographiſchen Kenntniſſe von der neuen Welt etc. Deutſch von Ideler. 3 Bd. Berlin, 1836—52.

Partſch, Dr. Joſeph., Die Darſtellung Europas in dem geogr. Werke des Agrippa. Habilitationsſchrift. Breslau, 1875.

Berger, Hugo, Die geographiſchen Fragmente des Hipparch. Leipzig, 1869.

Bruhns, Karl, Alex. v. Humboldt. Eine wiſſenſchaftl. Biographie im Verein mit R. Avé-Lallemant, J. V. Carus, A. Dove, H. W. Dove, J. W. Ewald, A. H. R. Griſebach, J. Löwenberg, O. Peſchel, G. H. Wiedemann, W. Wundt bearbeitet. 3 Bände mit je einem Porträt Humboldt's. Leipzig, 1872.

Klun, Prof. Dr. V., Ritter und Humboldt, die Begründer der wiſſenſchaftlichen Erdkunde. (Sep.-A. aus den Mittheilungen der k. königl. geogr. Geſellſchaft. 7. Jahrg.) Wien, 1884.

Hirſchfeld, Guſtav, Gedächtnisrede auf Karl Zöppritz, gehalten am 10. April 1885 vor der geogr. Geſellſchaft zu Königsberg. Königsberg, 1885. — Geſch. d. geogr. Geſellſch. in Königsberg.

Coordes, G., Die Zahlen im geogr. Unterricht. Caſſel, 1885. — Durch den Verein für Erdkunde zu Kaſſel.

Marthe, Dr. F., Was bedeutet Carl Ritter für die Geographie? Feſtrede zur Säkularfeier am 11. Okt. 1879. (Sep.-A. aus der Zeitſchrift der Geſellſchaft für Erdkunde.) Berlin, 1880.

Wappäus, J. E., Carl Ritter's Briefwechſel mit Joh. Friedr. Ludw. Hausmann. Zur Säkularfeier von Ritter's Geburtstag. Leipzig, 1879.

Löwenberg, J., Geſchichte der geogr. Entdeckungsreiſen im Alterthum und Mittelalter bis zu Magellans erſter Erdumſegelung. Mit vielen Abbild. und Kart. Leipzig, 1881.

Georgii, Ludw., Alte Geographie, beleuchtet durch Geſchichte, Sagen, Sitten der Völker etc. 1. Abth.: Aſia. Afrika. Stuttgart, 1838.

Humboldt, Alex. v., Kosmos. Entwurf einer phyſiſchen Weltbeſchreibung. Bd. I—V. Stuttg. und Tüb., J. G. Cotta, 1875.

Ratzel, Dr. Friedr., Anthropogeographie oder Grundzüge der Anwendung der Erdkunde auf die Geographie. (Bibliothek geographiſcher Handbücher.) Stuttgart, Engelhorn, 1882.

Hann, Dr. Jul., Handbuch der Klimatologie. (Bibl. geogr. Handb.) Stuttgart 1883.

Boguslawsky, Prof. Dr. Georg v., Handbuch der Oceanographie. Bd. I. Räumliche, phyſikaliſche und chemiſche Beſchaffenheit der Oceane. Stuttgart, 1883. (Bibl. geogr. Handb.)

Heim, Dr. Alb., Handbuch der Gletſcherkunde. Mit 2 Tafn. und 1 Kart. (Bibl. geogr. Handb.) Stuttgart, 1885.

Egli, J. J., Nomina geographica. Verſuch einer allgemeinen geographiſchen Onomatologie. Leipzig, 1872.

Wenz, G., Das Karten-Zeichnen in der Schule, methodiſch dargeſtellt. Mit 1 Muſterkärtchen und zahlreichen Figuren. München, 1878. — V. Hrn. Amtsr. Kranichfeld.

Supan, Alex., Grundzüge der phyſiſchen Erdkunde. Mit 139 Abb. im Text und 20 Kart. in Farbendruck. Leipzig, 1884.

Sueſs, Eduard, Das Antlitz der Erde. Mit Abbild. und Kartenſkizzen. Prag und Leipzig, 1883.

Günther, Dr. Siegm., Lehrbuch der Geophyſik und phyſikaliſchen Geographie. Bd. I. Mit 77 Abb. im Text. Stuttgart, 1884.

Engelmann, Wilh., Bibliotheca geographica. Verzeichniſs der ſeit Mitte des vorigen Jahrh. bis Ende 1865 in Deutſchland erſchienenen Werke üb. Geographie u. Reiſen, einſchlieſslich Karten, Plänen und Anſichten. Leipzig, 1858.

Marga, A., capitaine du génie, Géographie militaire. 3me Edit. 2. Partie. Principaux états de l'Europe. tom. 1—3 mit Atlas. Paris, 1884.

Enslin, Th. Chr. Fr., Bibliotheca hiſtorico-geographica oder Verzeichniſs aller brauchbaren, in älterer und neuerer Zeit, beſonders vom Jahre 1750 bis zur Mitte des Jahres 1824 in Deutſchland erſchienenen Bücher über Geſchichte, Geographie und deren Hilfswiſſenſchaften, oder etc. etc. Nebſt einem Materienregiſter. Berlin und Landsberg, 1825.

Roon, Albr. v., Grundzüge der Erd-, Völker- und Staatenkunde. Ein Leitfaden für höhere Schulen und den Selbſtunterricht. Mit einem Vorwort von Carl Ritter. In 3 Abtheilungen. 1. Abth.: Topiſche Geographie. 3. Aufl. Berlin, 1847. 2. Abth.: Phyſiſche Geographie. 1. Aufl. Berlin, 1838. 3. Abth.: Politiſche Geographie. I. Berlin, 1840. II. Berlin 1845.

Andree, Dr. Karl, Geographie des Welthandels; mit geſchichtlichen Erläuterungen. 3 Bände. Stuttgart, 1872—77.

Neumann, Guſt., Geographiſches Lexikon des deutſchen Reiches. Mit vielen Stadtplänen, Karten, Tabellen u. ſ. w. 2. Bde. 2. Ausg. Leipzig, 1884.

Weyprecht, R., die Metarmophoſen des Polareiſes. Wien, 1879.

Tillo, Alexis v., Ueber die geogr. Vertheilung und ſäkulare Aenderung der Declination und Inclination im europäiſchen Rufsland. Mit 4 Karten. Petersburg, 1881. — V. Hrn. Verf.

Ackermann, Dr. Carl, Beiträge zur phyſiſchen Geographie der Oſtſee. Mit 1 Tiefenkarte und 5 lithogr. Tafln. Hamburg, 1883.

Hahn, Dr. Friedr. Guſt., Unterſuchungen über das Aufſteigen

und Sinken der Küſten. Habilitationsſchrift. Leipzig, Engelmann, 1879.

Penck, Dr. Albrecht, Schwankungen des Meeresſpiegels. (Sep.-A. aus dem Jahrbuch der geogr. Geſellſchaft zu München. Bd. VII.) München, Ackermann, 1882.

Heriz, Enrique, Conſtruccion de mapas. Mit 7 Tafeln. Barcelona, 1882. Leipzig, Brockhaus.

Hoff, Karl Ernſt Adolf v., Geſchichte der durch Ueberlieferung nachgewieſenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche. 5 Bde. Gotha, 1832—41.

Hoffmann, Fr., Hinterlaſſene Werke. Bd. I. Phyſikal. Geographie. Berlin, 1837. Bd. II. Geſchichte der Geognoſie. Berlin, 1838.

Ackermann, Dr. Carl, Beſtimmung der erdmagnetiſchen Inclination von Kaſſel. (Sep.-A. aus dem 31. Bericht des Vereins für Naturkunde zur Kaſſel. 1883.) — V. Hrn. Verfaſſer.

Mallen, Rafael, Nuevos métodos aſtronomicos y regla geodéſica de longitud invariable. Mexico, 1884. — V. Hrn. Verfaſſer.

Schwalbe, B., Phyſik der Erde. 3. Abtheilung aus: Die Fortſchritte der Phyſik im Jahre 1880, dargeſtellt von der phyſikaliſchen Geſellſchaft zu Berlin. Berlin, 1883.

Dräger, A., Die Natur des Hochgebirges mit beſonderer Rückſicht auf die Gletſcher. Mit 4 lith. Anſichten und 5 Holzſchn. Leipzig, 1857.

Schmick, Dr. J. Heinr., Die Gezeiten, ihre Folge- und Gefolge-Erſcheinungen. Mit 3 lith. Beilagen. Leipzig, 1876.

Schmick, Dr. J. Heinr., Die Aralo-Kaspi-Niederung und ihre Befunde im Lichte der Lehre von den ſäkul. Schwankungen des Seeſpiegels und der Wärmezonen. Mit 1 Taf. und mehreren Holzſchn. Leipzig, 1874.

Schmick, Dr. J. Heinr., Die neue Theorie periodiſcher ſäkularer Schwankungen des Seeſpiegels und der Temperaturhöhe, beſtätigt durch geogn. und geol. Befunde. II. Aufl. Mit 1 Holzſch. und 1 lith. Taf. Leipzig, 1878.

Löwl, Dr. Ferdin., Ueber Thalbildung. Prag, 1884.

Tillo, Alexis v., Terreſtrial magnetism of the country of Orenburg (1830—70). With a map of magnetic lines for 1830. Text in Ruſſian language. St. Petersburg 1872.

Owodoff, A., Magnetiſche Beobachtungen, ausgeführt auf dem Marſche der ruſſiſchen Armee nach Chiwa. Orenburg, 1877. (In ruſſiſcher Sprache.) — Von der Orenburg. k. ruſſ. geogr. Geſellſchaft.

Segelhandbuch für den Atlantliſchen Ocean. Mit einem Atlas von 36 Karten. Herausgegeben von der Direktion der Deutſchen Seewarte. Mit Holzſchnitten und 9 Steindruck-Tafeln. Hamburg, 1885.

Gelcich, E., Grundzüge der phyſiſchen Geographie des Meeres

mit einem Anhang über Oceanſchiffahrt. Mit 25 Holzſchn. Wien 1881.

Lüdde, Dr. Joh. Gottfr., Die Sonne im Dienſte der Kartographie. Neue Ausg. bearbeitet von Franz Matthes. Weimar, 1874.

Schaaffhauſen, H., Ueber John Lubbock's Darſtellung der Urgeſchichte.

Berichte der 4., 5. und 9. allgemeinen Verſammlung der deutſchen Geſellſchaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeſchichte. Braunſchweig, 1874. 1875. 1878.

Finſch, Dr. Otto, Bemerkungen über einige Eingeborene des Atoll Ontong-Java („Njua"). (Sep.-A. aus „Zeitſchrift für Ethnologie". Berlin, 1881.) — V. Hrn. Verfaſſer.

Finſch, Dr. Otto, Über weiſse Papuas. (Sep.-A. aus Zeitſchrift für Ethnologie. Berlin, 1883.)

Baſtian, A., Allgemeine Grundzüge der Ethnologie. Berlin, 1884. Reimer.

Hildebrandt, J. M., Ethnographiſche Notizen über Wakámba und ihre Nachbarn. (Sep.-A. aus Zeitſchr. für Ethn. 10. Jahrg. Berlin, 1876. — Geſch. v. Hrn. Dr. Richard Andree.

Baſtian, Dr. A., Die Haida's. (Aus den Verhandlungen der Berliner anthrop. Geſellſchaft. Sitzung vom 22. April 1882.) — V. Hrn. Dr. Richard Andree.

Gerland, Dr. Georg, Bericht über die ethnolog. Forſchungen. (Aus: Geogr. Jahrbuch, IX. Gotha.) — Geſch. des Hrn. Dr. Rich. Andree.

Heger, Franz, Groſser Fund prähiſtoriſcher Bronzen bei Dux in Böhmen. (Sep.-A. aus dem 12. Bd. der Mittheilungen der anthrop. Geſellſchaft in Wien.) Mit 1 Taf.

Romer, F. F., The prehiſtoric antiquities of Hungary. An adress delivered by — — at the opening of the international anthropological congress held at Buda-Peſt, Sept. 1876. From the Smithſonian report for 1876. Washington, 1877. — V. Hrn. Dr. Richard Andree.

Anthropological inveſtigations during the year 1879. Reprinted from Smithſonian report for 1879. Washington, 1881. — V. Hrn. Dr. Richard Andree.

Amerikas Nordweſtküſte, neueſte Ergebniſſe ethnolog. Reiſen; aus den Sammlungen der königl. Muſeen in Berlin; herausgegeben von der Direktion der ethnologiſchen Abtheilung. Berlin, 1884. — Geſch. des Hilfskomitees in Berlin.

Schwicker, Dr. J. H., Die Zigeuner in Ungarn und Siebenbürgen. Wien und Teſchen, 1883. (XII. Bd. der „Völker Öſterreich-Ungarns".)

Reden, Dr. Freiherr von, Vergleichende Kultur-Statiſtik der Groſsſtaaten Europas. Berlin, 1848.

Hübners geographiſch-ſtatiſtiſche Tabellen aller Länder der Erde. Frankfurt, 1884.

Kuntze, O., Um die Erde; Reiſeberichte eines Naturforſchers. Leipzig, 1881. — V. Hrn. Verfaſſer.

Schweiger-Lerchenfeld, A. v., Der Orient. Wien-Peſt-Leipzig, 1882.

Orientreiſe des Kronprinzen Rudolf von ...; Wien, 1882.

Meyers Reiſebücher. Der Orient. 1. Band: Ägypten. Leipzig, 1881. 2. Band: Syrien, Paläſtina, Griechenland und Türkei. Leipzig, 1882.

Martins, Charles, Von Spitzbergen zur Sahara; Stationen eines Naturforſchers in Spitzbergen, Lappland, Schottland, der Schweiz, Frankreich, Italien, dem Orient, Ägypten und Algerien. Mit Vorwort von Carl Vogt. Aus dem Franzöſiſchen von A. Bartels. 2 Bände. Jena, 1868.

Illuſtrirte Bibliothek der Länder- und Völkerkunde. Freiburg i. Br., Herder'ſche Verlagshandlung.

a. Kaiſer, Fr., Ägypten einſt und jetzt.

b. Paulitſchke, Dr. Philipp, Die Sudánländer nach dem gegenw. Stande der Kenntniſs, 1885.

c. Kolberg, Joſeph, Nach Ecuador, Reiſebilder, 1885.

Den Norske Nordhavs-Expedition. — Geſch. d. Komitees i. Kriſtiania.

10) Meteorologie von H. Mohn. 1883.

11) Zoologie: Aſteroidea ved D. G. Danielſſen og Johan Koren. Med 15 Plancher og 1 Kart.

Toeppen, Dr. Hugo, Die Doppelinſel Nowaja-Semlja. Geſchichte ihrer Entdeckung. 1 Karte. Leipzig, 1879.

Gilder, William H., In Eis und Schnee. Die Aufſuchung der Jeanette-Expedition und eine Schlittenfahrt durch Sibirien. Deutſche Ausgabe. Mit 46 Abbild. und 3 Kart. Leipzig, Brockhaus, 1884.

Die zweite Entdeckungsreiſe des Kapitän John Roſſ nach den Gegenden des Nordpols und ſein Aufenthalt daſelbſt 1829—33. Aus dem Engliſchen von Becker und Sporſchil. 2 Bände. Leipzig, 1835.

Etzel, Ant. v., Grönland, geographiſch und ſtatiſtiſch beſchrieben. Stuttgart, 1860. — (Aus Hauff und Peſchel, Reiſen und Länderbeſchreibungen etc.)

Payer, Jul., Die öſterr.-ungar. Nordpol-Expedition in den Jahren 1872—74. Mit 146 Illuſt. und 3 Kart. Wien, 1876.

Brodbeck, J., Nach Oſten. Unterſuchungsfahrt nach der Oſtküſte Grönland's vom 2.—12. Aug. 1881. Niesky, 1882.

Kohl, J. G., Die geographiſche Lage der Hauptſtädte Europas. Leipzig, 1874.

Fiſcher, Dr. Theobald, Beiträge zur phyſ. Geographie der Mittelmeerländer, beſonders Siciliens. Mit 3 Kart. und 1 Profil. Leipzig, Fues's Verlag, 1877.

Hoffmann, C. Fr. Vollrath, Europa und ſeine Bewohner. Bd. 1—7. 8 fehlt. Leipz. und Stuttg., 1837. — Geſch. v. Hrn. Hoffmann.

Förſtemann, E., Die deutſchen Ortsnamen. Nordhauſen, 1863.

Dominik, Emil, Quer durch und rings um Berlin. Eine Fahrt auf der Berliner Stadt- und Ringbahn. Mit 28 Illuſt. Berlin, 1883.

Beitrag zur Landeskunde Bayerns. Gewidmet den Beſuchern des IV. Deutſchen Geographentages in München 1884 von der geogr. Geſellſchaft zu München. — Geſch. des Hrn. Dr. A. Penck.

Credner, Dr. Herm., Der Boden der Stadt Leipzig. Erläuterungen zu den geolog. Profilen durch den Boden der Stadt Leipzig und deren nächſter Umgebung (2 Tafln). Mit 1 Situationsplan und 3 Holzſchn. Leipzig, 1883.

Freiligrath, Ferd. und Schücking, Lewin, Das maleriſche und romantiſche Weſtfalen. 1. Heft. Mit vielen Stahlſt. und Holzſchn. im Text. Paderborn, 1871.

v. Wagner, J. K., Bautzen und ſeine Umgebung. Zur 74. Hauptverſammlung des ſächſ. Ingenieur- und Architekten-Vereins. Nebſt 2 Beil., betreffend das Schloſs Ortenburg in Bautzen und das Alterthums-Muſeum in Bautzen. — V. Hrn. Dr. Rich. Andree.

Schmidt, Dr. Jul., Geſchichte der Serpentin-Induſtrie zu Zöblitz im ſächſ. Erzgebirge. Ein Beitrag zur Kulturgeſchichte Sachſens. (Ohne Jahreszahl und Druckort.) — V. Hrn. Dr. Rich. Andree.

Daniel, Herm. Adalb., Deutſchland nach ſeinen phyſiſchen und politiſchen Verhältniſſen. 2 Bde. Leipzig, 1867.

Hoffmann, K. Fr., Deutſchland und ſeine Bewohner. Handbuch der Vaterlandskunde für alle Stände. Stuttgart, 1835. 3 Bde. — Geſch. des. Hrn. Hoffmann.

Sach, Aug., Die deutſche Heimath; Landſchaft und Volksthum. Mit Abbildungen. Halle a. d. S., 1885.

Hoenig, Fritz, Die politiſche und militäriſche Lage Belgiens und Hollands in Rückſicht auf Frankreich-Deutſchland. Mit 2 Plänen. Berlin, 1878.

Forſchungen zur deutſchen Landes- und Volkskunde, im Auftrage und unter Mitwirkung der Centralkommiſſion für wiſſenſchaftliche Landeskunde in Deutſchand herausgegeben von Dr. Richard Lehmann. I. Bd. 1. Heft: Geinitz, Dr. E., Der Boden Mecklenburgs. Stuttgart, 1885. 2. Heft: Lepſius, Dr. G. Rich., Die oberrheiniſche Tiefebene und ihre Randgebirge. Stuttgart, 1885.

Beiträge zur Landes- und Volkskunde des Thüringerwaldes; im Auftrage der wiſſenſchaftl. Kommiſſion des Thüringerwald-Vereins, herausg. von Dr. Fr. Regel. Heft I. Jena, 1884. — Geſch. des Hrn. Prof. Dr. Alfr. Kirchhoff.

Natorp, Dr. Guſt., Ruhr und Lenne. Führer durch das ſüdliche Weſtfalen. Mit 30 Anſichten und 1 Kart. 3. Aufl. Iſerlohn, 1880.

Bernhard, Joh., Aus Nordfriesland. Skizzen. Hagen i. W. und Leipzig, 1881.

Gebauer, Heinrich, Unſer deutſches Land und Volk. Bd. 7. Bilder aus dem ſächſ. Berglande, der Oberlauſitz und den Ebenen an der Elbe, Elſter und Saale. Mit 135 Illuſt., 5 Tonb. und 1 Karte. Leipzig und Berlin, 1883.

Adamy, Heinr., Schleſien nach ſeinen phyſiſchen, topograph. und ſtatiſtiſchen Verhältniſſen. Mit 1 Karte. 5. Aufl. Berlin, 1880.

Schmaler, J. B., Die ſlaviſchen Ortsnamen in der Oberlauſitz und ihre Bedeutung. Feſtbericht. Bautzen 1867.

Maurer, Ch. F., Die Beſitzergreifung Siebenbürgens durch die das Land jetzt bewohnenden Nationen. Berlin, 1882. — Geſch. v. Hrn. Mutze.

Noë, Heinrich, Dalmatien und ſeine Inſelwelt, nebſt Wanderungen durch die Schwarzen Berge. Wien, Peſt, Leipzig, Hartleben, 1870.

Simiginowicz-Stauſe, Ludw. Ad., Die Bodenplaſtik der Bukowina. Kronſtadt, 1873. — Geſch. des Hrn. Dr. Rich. Andree.

Iſtrien, hiſtoriſche, geographiſche und ſtatiſtiſche Darſtellung der Iſtriſchen Halbinſel nebſt d. quarneriſchen Inſeln. Trieſt, 1863.

Wurm, Prof. Fr., Die Teufelsmauer zwiſchen Oſchitz und Böhm.-Aicha. Mit einem Sagenanhange von Prof. A. Paudler, 4 Abbild. und 1 Kärtch. Böhm.-Leipa, 1884. — V. Nordböhm. Exkurſionsklub in Böhmiſch-Leipa.

Berlepſch, H. A., Baſel und ſeine Umgebungen. Mit 1 Plan und 1 Kärtch. Baſel, 1867. — V. Hrn. Dr. Andree.

Rütimeyer, L., Die Bretagne. Schilderungen aus Natur und Volk. Baſel, 1883.

Willkomm, Moritz, Aus den Hochgebirgen von Granada. Naturſchilderungen, Erlebniſſe und Erinnerungen. 2 Steindrucktafln. Wien, 1882.

Oberſteiner, H. Nach Spanien und Portugal. Reiſeerinnerungen aus den Jahren 1880 und 1882. Wien, 1882.

Pereira, Ad., Freih. v., Im Reiche des Aeolus. Ein Bordleben von hundert Stunden an den liparſiſchen Inſeln. Mit 38 Illuſtr. und 1 Kart. Wien 1883.

L'Italia economica nel 1873. Publicazione ufficiale. Roma, 1873. — V. Hrn. Dr. Rich. Andree.

Kanitz, F., Reiſe in Süd-Serbien und Nord-Bulgarien, ausgeführt im Jahre 1864; mit 5 Tafn. und 1 Kart. Sep.-A. aus „Denkſchriften der phil.-hiſtor. Cl." Bd. XVII. Wien.

Kanitz, F., Tirnovós altbulgariſche Baudenkmale. Eine Reiſeſtudie zur Kunſtgeſchichte. Mit 12 Illuſtr. i. T. Wien, 1876. — V. Hrn. Dr. Rich. Andree.

Ali Suavi, Monténégro. Paris, 1876.

Warsberg, Alex., Freih. v., Homeriſche Landſchaften. Bd. I. Das Reich des Sarpedon. Mit zahlr. Abbild. Wien, 1884.

Penck, Dr. Albr., Groſsbritanniens Oberfläche. (Sep.-A. aus Heft IV des VI. Bandes der „Deutſchen geogr. Blätter", herausgeg. von der geogr. Geſellſchaft in Bremen. — Vom Hrn. Verfaſſer.

Heiſterbergk, Conſt., Schottiſche Landſchaftsbilder in Verbindung mit Geſchichte und Sage. Dresden, 1883.

Kohl, J. G., Reiſen in England und Wales. 3 Thle. Dresden und Leipzig, 1844.

Kohl, J. G., Reiſen in Irland. 2 Thle. Dresden u. Leipzig, 1843.

Schneider, Dr. Osc., Vorläufiger Bericht über im Laufe des Sommers 1875 in Transkaukaſien ausgeführte Reiſen. Sep.-A. aus den Berichten der Geſellſchaft Iſis. 1876.

Schrenk, A. G., Reiſe nach dem Nordoſten des europäiſchen Ruſsland, durch die Tundren der Samojeden, zum arktiſchen Uralgebirge. 1. Th. Dorpat, 1848.

Philoſophical, political and literary travels in Ruſſia, translated from the french of Chantreau; 2 Bde. Perth, 1794.

Beſkrifning om Ryſslands Belägenheit (Gräntzor, Landskaper, Städer, Styrelſe, Macht och andra Beſkaffenheter nu för tijden. Stockholm, 1706.

Lindheim, Wilh. v., Ruſsland auf der Wiener Weltausſtellung 1873. (Aus dem „Officiellen Ausſtellungsbericht".) Wien, 1874. — V. Hrn. Dr. Rich. Andree.

Leroy-Beaulieu, Anatole, Das Reich der Zaren und die Ruſſen. Aus dem Franzöſiſchen überſetzt von L. Pezold. Berlin, 1884. Bd. I.

Im Ural und Altai, Briefwechſel zwiſchen Alex. v. Humboldt und Graf Georg v. Cancrin aus den J. 1827—1832. Leipzig, 1869.

Retzius, Guſt., Finnland; Schilderungen aus ſeiner Natur, ſeiner alten Kultur und ſeinem heutigen Volksleben. Überſetzung von Appel. Mit 93 Holzſchn. u. 1 Kart. Berlin, 1885.

Helms, A., Im Lande der Mitternachtsſonne. Reiſen in Norwegen und Schweden. Nach dem Franzöſ. des Du Chaillu. Mit 1 Kart. und viel Illuſtr. Leipzig, Hirt u. Sohn, 1882.

Friis, Prof. J. A., Hans Majeſtät Kong Oskar IIs Reiſe i Norske og Finmarken aar 1873. Mit Illuſtr. Chriſtiana, 1874.

Fiſcher, Dr. Theobald, Norwegen. Ein geogr. Charakterbild. (Aus: „Sammlung von Vorträgen, herausgeg. von Frommel und Pfaff.) Heidelberg, 1884. — V. Hrn. Verfaſſer.

Neumann, Dr. C. und Partſch, Dr. J., Phyſikaliſche Geographie von Griechenland mit beſond. Rückſicht auf das Alterthum. Breslau, 1885.

Reiss, W. und Stübel, A., Ausflug nach den vulkaniſchen Gebirgen

von Aegina und Methana im J. 1866; nebſt mineralogiſchen Beiträgen von K. v. Fritſch. Mit 1 Kart. Heidelberg, 1867.

Unger, Dr. Fr., Wiſſenſch. Ergebniſſe einer Reiſe in Griechenland und in den joniſchen Inſeln. Mit 45 Holzſchn., 25 Abbild. und 1 Kart. der Inſel Corfu. Wien, 1882.

A. Bittner, L. Burgerſtein, F. Calvert, Fr. Heger, V. Hilber, M. Neumayr und Fr. Teller. Geologiſche Studien in den Küſtenländern des griechiſchen Archipels. Mit 15 Taſn., 5 Kart. und 14 Holzſchn. Wien, 1880.

Schweiger-Lerchenfeld, Amand v., Bosnien in Bild und Wort. 20 Federzeichn. von J. J. Kirchner. Wien-Peſt-Leipzig, 1879.

Das Ruſſiſche Reich in Europa. Eine Studie. Berlin, 1884.

Poeſtion, J. C., Island, das Land und ſeine Bewohner nach den neueſten Quellen. Mit 1 Kart. Wien, 1885.

Wallace, Alfr., Reiſe am Amazonenſtrom u. Rio Negro. Sondershauſen, 1856.

Expedicion al Rio Negro (Patagonien), Informe oficial de la comiſſion cientifica agregada al eſtado mayor general de la — —, realizada en los meses Abril, Mayo y Junio de 1879, bajo las ordenes del General D. Julio A. Roco. Buenos-Aires. Entrega I.: Zoologia (con 4 Laminas). Entrega II.: Botanica (con 12 Laminas). Entrega III.: Geologia. 1872. — V. der Academia national de ciencias in Cordoba (Argentinen).

Latzina, Franz, Die argentiniſche Republik als Ziel der europ. Auswanderung. Mit Karte. Buenos Ayres, 1883.

Niederlein, Guſtav, Einiges über die erſte deutſch-argentiniſche koloniale Landprüfungsexpedition in das untergegangene ſüdamerik. Reich der Väter Jeſu und die Hundert Katarakte des Y-Guazu in Miſiones. Sep.-A. aus der Verhandlung der Geſellſch. f. Erdkunde. Berlin, 1883, Nr. 7. — V. Hrn. Verf.

Niederlein, Guſtav, Reiſebriefe über die erſte deutſch-argentiniſche koloniale Landprüfungsexpedition in das untergegangene ſüdamerikaniſche Reich der Väter Jeſu. Th. I.: Nach Miſiones und zu den Hundert Katarakten des Y-Guazu. Sep.-A. aus dem „Export“, Organ des Centralvereins f. Handelgeographie u. Förderung etc. — Berlin, 1883, Nr. 29—39. — V. Hrn. Verf.

Ochſenius, Karl, Notizen über Chile uud deſſen Koloniſationsverhältniſſe. Mit Karte. Marburg, 1883. — V. Hrn. Dr. Kalkowsky.

Chile im Jahre 1883. Angaben über das für den deutſchen Auswanderer empfehlenswertheſte Land. Aus dem Spaniſchen von Dr. Polakowky. Berlin, 1884.

Andree, Karl, Buenos Ayres und die Argentiniſchen Provinzen. Leipzig, 1867.

Frezier, M., Relation du voyage de la mer du Sud aux côtes du

Chili, du Pérou et du Bréſil, pendant les années 1712—14. Amſterdam, 1717.
Bove, Giacomo, Expedicion Auſtral Argentina. Informes preliminares. Publicados bajo la direccion del Inſtituto geografico Argentino. Buenos-Ayres, 1883. — V. Argentin. geogr. Inſtitut.
Pöppig, Eduard, Reiſe in Chile, Peru und auf dem Amazonenſtrome während der Jahre 1827—1832. 2 Bde. mit einem Atlas in 16 Bl. und einer Reiſekarte. Leipzig, 1835—36.
Squier, E., George, Peru. Reiſe- u. Forſchungserlebn. in d. Lande der Inkas. Deutſch von Schmick. Mit 260 Abb. Leipzig, 1883.
Avé-Lallemant, Rob., Reiſe durch Nord-Braſilien im Jahre 1859. 2 Bde. Leipzig, 1860.
Avé-Lallemant, Rob., Reiſe durch Süd-Braſilien im Jahre 1859. 2 Bde. Leipzig, 1859.
Treutler, Paul, Fünfzehn Jahre in Süd-Amerika an den Ufern den ſtillen Oceans. Mit 8 Bild., 1 Plan und 1 Kart. Bd. I, II u. III in einem Bande. Leipzig, 1882.
Censo escolar nacional. Resúmenes generales y preliminares en eifras absolutas y relativas del Censo escolar nacional levantado a fines de 1883 y principios de 1884. Buenos-Ayres, 1884. — V. Miniſterium der Juſtiz, des Kultus und des öffentl. Unterrichts in Buenos-Ayres.
Koseritz, C. v., Bilder aus Braſilien; mit einem Vorwort von A. W. Sellin. Mit 19 Illuſtr. Leipzig-Berlin, 1884. — Geſch. des Hrn. A. W. Sellin.
Humboldt, Alex. v., Reiſe in die Äquinoctialgegenden des neuen Continents. 6 Bde. Deutſch v. Hrm. Hauff. Stuttgart, 1861.
Zöller, Hugo, Die Deutſchen im Braſiliſchen Urwald. 2 Bde. Mit Illuſtr. u. 2 Kart. Berlin und Stuttgart, 1883.
Delitſch, Dr. Otto, Weſtindien und die Südpolarländer. (Aus der 7. Aufl. v. „Stein's Handb. der Geographie und Statiſtik“). Leipzig, Hinrichs, 1871.
Compendium of the tenth Census (June 1, 1880) compiled pursuant to an act of congress approved. Auguſt 7, 1882. Washington, 1883. — V. Hrn. Scobel.
Statistical abstract of the United States. 1882. Fifth number. (Finance, coinage, commerce etc. etc.) Washington, 1883.
Wiedersheim, Dr. Ed., Kanada. Reiſebeſchreibung und Bericht über die dortigen land- und volkswirthſchaftl. Verhältniſſe. Stuttgart, 1882.
Heſſe-Wartegg, Ernſt v., Miſſiſſippifahrten. Reiſebilder aus dem amerikaniſchen Süden. Leipzig, 1881.
Schlagintweit, Rob. v., Die Santa Fe- und Südpacificbahn in Nordamerika. Mit zahlr. Kart., Vollbild. u. Textilluſtr. Köln, 1884.
Movimento do Poblacion nabido en los pueblos de la republica de Guatemala. Guatemala, 1881.

Pereira, Ricardo S., Les États-unis de Colombie, précis d'histoire et de géographie physique, politique et commerciale. Mit 2 Kart. Paris, 1883. — V. der Gesandtsch. d. Verein.-Staaten von Kolumbien.

Annales estadísticos de la republica de Guatemala. Año de 1882. T. 1. Publication official. Secretaria de Fomento. Seccion de Estadistica. Guatemala, 1882.

Baumgarten, Dr. Joh., Amerika. Eine ethnographiſche Rundreiſe durch den Continent und die Antillen. Stuttgart, 1882.

Comercio de la provincia de Santa-Fé. Año de 1883. Buenos Ayres, 1885. — V. Officina de estadistica general Santa-Fé.

Anales de la sociedad rural argentina. Director Dr. Estanislao S. Zeballos. Vol. XIX. Nr. 5. Buenos Ayres, 1885. — V. Hrn. Miniſterreſidenten v. Gülich.

Statiſtiſcher Jahresber. üb. die vereinigten Staaten v. Venezuela; herausgegeben auf Befehl des Präſidenten der Republik. Caracas, 1884. — V. Hrn. Miniſterreſidenten v. Gülich.

Wolf, Dr. Theod., Ein Beſuch der Galápagosinſeln. Mit 3 Kärtch. Heidelberg, 1879.

Squier, E. G., Der centralamerikaniſche Staat Nicaragua in Bezug auf ſein Volk, ſeine Natur und ſeine Denkmäler, nebſt einer ausführl. Abhandlung über den projectirten interoceaniſchen Kanal. Ins Deutſche übertragen von Ed. Höpfner und mit einem Vorwort begleitet von Carl Ritter. Mit zahlr. Illuſtr. und mehreren Kart. Leipzig, 1854.

Informe dirijido al señor Secretario de Fomento, sobre los trabajos practicados por la Oficina de Estadistica en el año de 1884. — V. Ministerio de formento, secc. de estadistica.

Palgrave, W. G., une année dans l'Arabie centrale 1862—63. Traduction d'Emil Jonveaux, abrégé par J. Belin de Launay et accompagnée d'une carte. Paris 1869.

Cotta, Bernh. v., Der Altai, ſein geologiſcher Bau und ſeine Erzlagerſtätten. Mit 34 Holzſchnitten u. 8 chromolith. Tfln. Leipzig, J. J. Weber. (1871.)

Mohnicke, Dr. Otto, Banka u. Palembang, nebſt Mittheilungen über Sumatra im Allgemeinen. Münſter, Aſchendorff. (1874.)

Finſch, Dr. Otto, Reiſe nach Weſt-Sibirien im Jahre 1876. Mit 56 Illuſtr., 1 Ueberſichtskarte u. 3 Kartenſkizzen Berlin, Walkroth. (1879.)

Schlagintweit-Sakünlünski, Herm. v., Die Päſſe über die Kammlinien des Karakorúm und des Kuenlün in Bákti, in Ladák und im öſtl. Turkiſtan. (Aus den Abh. der königl. bayer. Akademie der Wiſſenſchaft. II. Kl., Bd. XII, 1. Abth.) München, Verl. d. Akademie. (1874.)

Bruyn, M. D. de, Ueber die Kartographie von Paläſtina. Aus dem Holl. v. Dr. Joh. Müller, Berlin. (1859.)

van de Velde, C. W. M., Reiſe durch Syrien und Paläſtina in den Jahren 1851 u. 52. Mit Kart. u. Bldrn. (Aus dem Niederdeutſchen v. K. Göbel.) Leipzig, T. O. Weigel. 1855.

Der allerneueſte Staat von Sibirien. Nürnberg, 1720.

Barchewitz, Ernſt Chriſtoph, Neu vermehrte Oſtindianiſche Reiſebeſchreibung. M. Kupf. Karte fehlt. 4. Aufl. Erfurt, 1762. — V. Hrn. Amtsr. Kranichfeld.

Middendorf, A. v., Einblicke in das Ferghanathal, nebſt chemiſcher Unterſuchung der Bodenbeſtandtheile v. C. Schmidt. M. 9 Tfln. (Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St. Petersbourg, VII. Série.) Petersburg, 1881. — V. Hrn. Verfaſſer.

Hadriani Relandi Palaestina ex. monumentis veteribus illustrata etc. Norimbergae, 1716.

Raumer, Karl v., Der Zug der Israeliten aus Aegypten nach Canaan; ein Verſuch; Beilage zu des Verfaſſers „Paläſtina". 1 Karte. Keipzig, 1837.

Prschewalsky, H. M., Aus Saiſan durch Xam nach Tibet und an die Quellen des gelben Fluſſes. Mit 2 Karten und vielen Tfln. (in ruſs. Sprache.) Petersburg, 1883.

Sachau, Dr. Ed., Reiſe in Syrien und Meſopotamien. M. 2 Karten v. H. Kiepert, 18 Abb. u. 22 Lichtdrucktafeln. Leipzig, 1883.

Bock, Karl, Unter den Kannibalen auf Borneo; eine Reiſe auf dieſer Inſel und auf Sumatra. Aus dem Engliſchen von Springer und mit einem Vorwort von Alfr. Kirchhoff. Mit 30 Tfln. in Farbendr., 7 Holzſchn. u. 1 Karte von Borneo. Jena, 1882.

Landsdell, Henry, Durch Sibirien. Eine Reiſe vom Ural bis zum ſtillen Ocean. Aus dem Engl v. Müldener. M. 43 Holzſchnitten, 1 Karte. 2 Bände. Jena, 1882.

Colquhoun, Archibald R., The Truth about Tonquin being the Times Special Correspondence. London, Field & Tuer.

Prschewalsky, N. v., Reiſen in Tibet und am oberen Lauf des gelben Fluſſes in den Jahren 1879—80. Aus dem Ruſs. frei in das Deutſche übertragen und mit Anmerkungen verſehen von Stein-Nordheim. Jena, 1884.

Colquhoun, A. R., The opening of China. Six letters reprinted from „The Times" on the present condition and future prospects of China. London, o. J. — V. Hrn. Verfaſſer.

Rink, H., Die nikobariſchen Inſeln; eine geographiſche Skizze mit ſpecieller Berückſichtigung der Geognoſie. Kopenhagen, 1847.

Häckel, Ernſt, Indiſche Reiſebriefe. 2. Aufl. Mit 1 Titelb. und 1 Karte der Inſel Ceylon. Berlin, 1884.

Jagor, F., Reiſeſkizzen. Singapore-Malacca-Java. Mit 24 Federzeichnungen. Berlin, 1866.

Radde, Guſtav, Berichte über Reiſen im Süden von Oſt-Sibirien,

im Auftrage des kaiſerl. ruſs. geogr. Geſellſchaft ausgeführt in den Jahren 1855—59. Hierzu ein Atlas, beſtehend aus 2 Karten und 11 Tafeln verschiedener Anſichten u. Typen in Tondruck. St. Petersburg, 1861. (Beiträge zur Kenntniſs des ruſſiſchen Reiches und der angrenzenden Länder Aſiens, herausgeg. v. K. E. v. Baer u. Gr. v. Helmerſen, 23. Bändchen.)

Unger, Dr. F., und Kotſchy, Dr. Th., Die Inſel Cypern, ihrer phyſikaliſchen und organiſchen Natur nach mit Rückſ. auf ihre frühere Geſchichte beſchr. Mit einer topogr.-geognoſt. Karte, 42 Holzſchn. und einer Radirung. Wien, 1865.

Helfer, Dr. Johann Wilh., Gedruckte und ungedruckte Schriften über die Tenaſſerim-Provinzen, den Mergui-Archipel und die Andamanen-Inſeln. Ueberſ. v. Fr. Aug. Grafen v. Marſchall. Vorwort v. Franz Foetterle. (Separatabzug aus den Mittheil. der kaiſerl. königl. geograph. Geſellſch. in Wien.) Wien, 1860.

A. v. Humboldt's Fragmente einer Geologie und Klimatologie Aſiens. Aus dem Franz. v. J. Löwenberg. Mit 2 Karten und 1 Tabelle. Berlin, 1832.

Wenjukow, Die ruſſiſch-aſiatiſchen Grenzlande. Aus dem Ruſs. übertr. v. Krahmer. M. 2 Ueberſichtskarten. Leipzig, 1874.

Junghuhn, Franz, Java, ſeine Geſtalt, Pflanzendecke und innere Bauart; ins Deutſche übertr. v. J. K. Haſskarl. 3 Abtheil. (v. 1. Abtheil. die 2. Ausgabe). Leipzig, 1852. (Mit Höhenkarten, Profilen, Situationsplänen und einem Atlas von groſsen Landesanſichten.)

Radloff, Dr. Wilh., Aus Sibirien. Loſe Blätter aus dem Tagebuche eines reiſenden Linguiſten. 2 Bände. Mit 1 Karte und vielen Illuſtrationen. Leipzig, 1884.

Seiff, Julius. Reiſen in der aſiatiſchen Türkei. Leipzig, 1875.

Plath, Karl Heinr. Chriſt., Eine Reiſe nach Indien. Mit vielen Bildern. Berlin, 1880.

Schütt, Otto, Reiſen im ſüdweſtl. Becken des Congo; nach den Tagebüchern und Aufzeichnungen des Reiſenden bearbeitet u. herausgeg. v. P. Lindenberg. M. 3 Karten. Berlin, 1881.

Rohlfs, Gerh., Neue Beiträge zur Entdeckung und Erforſchung Afrikas. Kaſſel, 1881.

Zittel, Karl A., Briefe aus der libyſchen Wüſte. Mit 1 Karte. München, Oldenbourg. 1875.

Moynier, Guſt., la question du Congo devant l'institut de droit international. Genève, 1883.

Aus dem dunklen Kontinent. Reiſebriefe des öſterr. Ulanen-Oberlieutenants Ernſt Kallina. Veröffentl. v. Dr. E. Holub. (Zeitungsausſchnitt aus der „Wiener Allg. Allgem. Zeitung", Nr. 1252 u. ff. 1883.) — V. Hrn. Dr. Holub.

Die Handlung verſchiedener Völker auf der Küſte von Guinea

und in Weſtindien, aus dem Däniſchen überſetzt. Kopenhagen, 1758.

Sir Travers Twiss et le Congo. Réponse à la Revue de droit international et de législation comparée et an law magazine and review par un Membre de la Société de Géographie d'Anvers. Bruxelles, 1884.

Mittheilungen der Riebeck'ſchen Nigerexpedition. I. Krauſe, Gottlob Adolf, Ein Beitrag zur Kenntniſs der Fuliſchen Sprache in Afrika. Mit 1 Kartenſkizze. Leipzig, Brockhaus, 1884. — V. Hrn. Dr. Riebeck.

Buchholz, Reinhold, Reiſen in Weſt-Afrika. Nach ſeinen hinterlaſſenen Tagebüchern und Briefen herausgegeben von Karl Heinersdorff. Mit Abbild. u. 1 Karte. Leipzig, 1880.

Doelter, C., Ueber die Capverden nach dem Rio grande u. Futah-Djallon. Leipzig, 1884.

Lenz, Oskar, Timbuktu, Reiſe durch Marokko, die Sahara und den Sudan. Leipzig, 1884. — Geſch. v. Verfaſſer.

Rohlfs, Gerh., Meine Miſſion nach Abeſſinien. Auf Befehl Sr. Maj. des deutſchen Kaiſers im Winter 1880—81 ausgef. Mit 20 Abbild. u. 1 Karte. Leipzig, 1883.

Paulitſchke, Philipp, Die geographiſche Erforſchung der Adâl-Länder und Harârs in Oſt-Afrika. Leipzig, 1884.

Johnſton, H. H., Der Kongo. Mit 78 Abbild. und 2 Karten, aus dem Engl. v. W. v. Freeten. Leipzig, Brockhaus. 1884. — V. Hrn. Verleger.

Büttner, E. G., Das Hinterland von Walfiſchbai und Angra Pequena. Heidelberg, 1884.

Schwarz, Bernh., Frankreich jenſeits des Mittelmeeres; ein Wort zur Aufklärung über den Werth der algeriſchen Beſitzung, ſowie zur prakt. Löſung der Kolonienfrage überhaupt. Leipzig, Frohberg. 1884.

Das Kurbrandenburgiſche Fort Groſs-Friedrichsburg in Guinea. Mit 2 Steindrucktafeln u. 1 Holzſchnitt. Berlin, 1884.

Treutlein, P., Die Durchquerungen Afrikas. Sammlung gemeinverſtändlicher wiſſenſchaftlicher Vorträge v. Virchow und Holtzendorff. XIX. Serie. Berlin, 1884.

Kayſer, Fr., Aegypten einſt und jetzt. Freiburg i. Br., 1884.

Chavanne, Joſef, Afrikas Ströme und Flüſſe; ein Beitrag zur Hydrographie des dunkeln Erdtheils. Mit einer hydrogr. Ueberſichtskarte Afrikas. Wien-Peſt-Leipzig, 1883.

Audebert, J., Beiträge zur Kenntniſs Madagaskars. I. Madagaskar und das Hovareich; Vortrag, Berlin. 1883. — V. Hrn. Verf.

Jordan, Dr. W., Phyſiſche Geographie u. Meteorol. der lybiſchen Wüſte nach Beobachtungen, ausgeführt im Winter 1873—74 auf der Rohlfs'ſchen Expedition. Mit 4 Karte u. 3 meteorol. Tafeln. Kaſſel, 1876.

Karte des Congobeckens u. Begleitworte zur —, von Dr. Richard Kiepert. (Abdr. a. d. Zeitſchr. d. Geſellſch. f. Erdkunde zu Berlin 1885.) — Vom Hrn. Verf.

Caillé, René, Journal d'un voyage à Temboctou et à Jenné, dans l'Afrique centrale pendant les années 1824—28, orné du portrait de l'auteur, d'une vue de Temboctou et de plusieurs autres planches et accompagné d'une carte itinéraire etc. 2 Bde. Bruxelles, 1830.

Sibree, James; The great african island. Chapters on Madagascar. With phyſical and ethnographical sketch-maps and four illustrations. London, 1880.

Brehm, Dr. A. E., Ergebniſſe meiner Reiſe nach Habeſch im Gefolge Sr. Hoh. des regierenden Herzogs von Sachſen-Koburg-Gotha, Ernſt II. Hamburg, 1863.

Beelitz, Die deutſchen Koloniſationen an der Weſtküſte Afrikas nach ihren Vorgängen und ihrer Bedeutung; ein Vortrag. Mit Spezialkarte d. Guineaküſte m. Nebenkarten. Köln, 1855.

Flegel, Ed. Rob., Drei Briefe an die Freunde deutſcher Afrikaforſchung, kolonialer Beſtrebungen und der Ausbreitung des deutſchen Handels. Hamburg, 1885.

Fiſcher, Dr. G. A., Mehr Licht im dunkeln Welttheil. Betrachtungen über die Koloniſation des tropiſchen Afrikas, unter beſonderer Berückſichtigung des Sanſibar-Gebietes. Hamburg, 1885.

Draſche, Dr. Rich. v., eine Beſteigung des Vulkans von Bourbon nebſt einigen vorläufigen Bemerkungen über die Geologie dieſer Inſel. Mit 1 Tafel. Wien. (Aus den Mineralogiſchen Mittheilungen. 1875. Heft 4.)

Böttticher, Adolf, Auf griechiſchen Landſtraſsen. Berlin, 1883.

Rohlfs, Gerhard, Drei Monate in der lybiſchen Wüſte. Mit Beiträgen von P. Aſcherſon, W. Jordan und K. Zittel, ſowie einer Originalkarte von W. Jordan, 16 Photographien, 11 Steindrucktafeln und 18 Holzſchnitten. Kaſſel, 1875.

Schweinfurth, Dr. Georg, Im Herzen von Afrika. Reiſen und Entdeckungen im zentralen Aequatorial-Afrika während der Jahre 1868—71. Neue umgearb. Originalausg. Mit zahlr. Abbild. in Holzſchn. u. 2 lith. Karten. Leipzig, 1878.

Thomſon, Joſeph, Durch Maſſai-Land. Forſchungsreiſe in Oſt-Afrika zu den Schneebergen und wilden Stämmen zwiſchen dem Kilima-Ndjaro und Viktoria-Njansa in den Jahren 1883 und 1884. Mit 62 Abbild. u. 2 Karten. Leipzig 1885.

Brandenburg-Preuſsen auf der Weſtküſte von Afrika. 1681—1721. Verfaſst v. groſs. Generalſtabe, Abth. für Kriegsgeſchichte. Mit 1 Ueberſichtskarte u. 5 Skizzen. Berlin, 1885.

Stanley, Henry M., Der Kongo und die Gründung des Kongo-

ſtaates. Mit über 100 Abbild. u. mehreren Karten. Band I. Leipzig, 1885.

Chriſtmann u. Oberländer, Oceanien, Die Inſeln der Südſee. Mit Abbild. u. 3 Karten in Farbendruck. Leipzig, 1873.

Meinicke, Prof. Dr. Karl E., Die Inſeln des ſtillen Oceans. Theil I u. II. Leipzig, Frohberg. 1875.

Harcus, Wilh. Esqu., South Australia: its history, resources and productions. Adelaide, 1876. — V. Hrn. Dr. R. Schomburgk.

Schomburgk, Dr. R., Report on the progress and condition of the botanic garden and government plantations during the year 1882. Mit 7 photogr. Anſichten. Adelaide, 1883. — Vom Hrn. Verfaſſer.

Monner Sans, R., El reino de Hawaii, apuntes geográficos, históricos y estadisticos. Barcelona, 1883. — V. Hrn. Verf.

Stow, J. P., South Australia: its history, productions and natural resources. Written for the Calcutta exhibition by request of the South Australian Government. Mit vielen Tafeln und Karten. Adelaide, 1883. — Von Hrn. Dir. R. Schomburgk in Adelaide.

Winnecke, Chas., Explorations during 1884. Diary of northern exploration party under the leadership of Mr. Chas. Winnecke. (Mit 1 Karte in 2 Bl.) — Vom „Government Botanist", Melbourne.

Anrep-Elmpt, Graf Reinhold, Die Sandwich-Inſeln oder das Inſelreich von Hawaii. Leipzig, 1885.

Wilson, Henri, Relation des Iles Pelew. Traduit de l'Anglais, de George Keate. 2 Bde. Paris MDCCLVIII.

Sonnerat's Reiſe nach Neu-Guinea. Aus dem Franzöſ. von J. P. Ebeling. Mit 30 Kpfrn. Leipzig, 1777.

Forrest, Alex., North-West-Exploration. Journal of Expedition from the De Grey to Port Darwin. Mit 7 Abbild. u. 1 Karte. Perth, 1880.

Powell, Wilfred, Unter den Kannibalen von Neu-Britannien. Deutſch von Dr. F. M. Schröter. Mit vielen Illuſtr. nach den Zeichnungen des Verfaſſers u. 1 Karte. Leipzig, 1884.

Protocoll der am 24., 25. u. 26. April 1862 in Berlin abgehaltenen vorläufigen Berathungen über das Project einer mitteleurop. Gradmeſſung. Berlin, 1882.

Protocoll der Sitzungen der permanenten Kommiſſion der mitteleuropäiſchen Gradmeſſung in Leipzig v. 3. u. 4. Sept. 1865. Berlin, 1862.

Protocoll der Sitzungen der permanenten Kommiſſion in Neuenburg vom 6.—10. April 1866. Berlin, 1882.

Entwurf für die aſtronomiſchen Arbeiten der europäiſchen Längengradmeſſung unter 52° Breite vom Jahre 1863 (bisher nicht publicirt). Berlin, 1882.

Protocolle der Verhandlungen der permanenten Kommiſſion der europäiſchen Gradmeſſung vom 21., 22., 28. u. 29. Sept. 1874.

Protocolle über die Verhandl. der 4. allgem. Konferenz der europ. Gradmeſſung, abgeh. am 23.—28. Sept. 1874 in Dresden.

Perreira d'Almeida, a Questão do meridiano universal. Sociedade de geographia de Lisboa. 1883.

Annales de l'Observatoire Impérial de Rio de Janeiro. Tome I. 1882.

Sonklar, Carl Edler v. Inſtätten, Von den Überſchwemmungen. Enthaltend: die Überſchwemmungen im Allgemeinen, Chronik der Überſchwemmungen und Mittel der Abwehr. Wien, Peſt und Leipzig, 1883. — V. Hrn. Verfaſſer.

Bruhns, Dr. C., Reſultate aus den meteorolog. Beobachtungen, angeſtellt an 24 königl. ſächſ. Stationen. Jahrgang 9—12 (1872—1875). Dresden u. Leipzig, Teubner, 1877 u. 1880.

Hann, J., Über die klimatiſchen Verhältniſſe von Bosnien und der Herzogowina. (Aus dem 88. Bde. der Sitzb. der königl. Akad. d. Wiſſenſch., II. Abth., Juniheft, Jahrg. 1883. Wien.) — V. Hrn. Verfaſſer.

Hann, J., Einige Reſultate aus Major v. Mechow's meteorolog. Beobacht. im Innern von Angola. (Aus d. LXXXIX. Bde. der Sitzb. der königl. Akad. der Wiſſenſchaften. II. Abth. Februarheft, 1884.) — V. Hrn. Verfaſſer.

Danckelman, Dr. v., Vorläufiger Bericht über die Ergebniſſe der meteorolog. Beobachtungen der deutſchen Polarſtationen. (Im Auftrag der deutſchen Polarkommiſſion.) — V. Hrn. Verf.

Danckelman, Dr. A. v., Mémoire sur les observations météorologiques faites à Vivi (Congo inférieur) et sur la climatologie de la côte sud-ouest d'Afrique en général. Berlin, 1884. — V. Hrn. Verfaſſer.

Klima von Böhm.-Leipa. (Sep.-A. des Programmaufſatzes der Komm.-Oberrealſchule zu Böhm.-Leipa). Meteorologiſche Beobachtungen von Prof. P. Zimmerhackel. Phänologiſche Beobachtungen von Prof. F. Wurm. Böhm.-Leipa, 1884.

Mohn, H., Bidrag til Ost-Ishavets klimatologie og Meteorologi. (Saerskilt aftrykt af Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger for 1874). — Vom Hrn. Verf.

Annaes da Escola de minas de Ouro Preto; Ouro Preto, 1883.

Jentzſch, Carl Alfred, Über das Quartär der Gegend von Dresden und über die Bildung des Löſs im Allgemeinen. Inaugural-Diſſertation. Mit 2 Tafn. Halle, 1872.

Kalkowsky, Dr. Ernſt, Die Gneifsformation des Eulengebirges. Mit 3 Tafn. Habilitationsſchrift. Leipzig, Engelmann, 1878.

Kuntze, Dr. Otto, Phytogeogenesis. Die vorweltliche Entwickelung der Erdkruſte und der Pflanzen in Grundzügen dargeſtellt. Leipzig, 1884. — V. Hrn. Verfaſſer.

Zincken, C. F., Die Fortſchritte der Geologie der Tertiärkohle, Kreidekohle, Jurakohle und Triaskohle oder Ergänzungen zu der Phyſiographie der Braunkohle. Leipzig, Mentzel, 1878. — V. Hrn. Verfaſſer.

Zinken, C. F., Die Braunkohle; ein populärer Vortrag. Leipzig, Felix, 1878. — Vom Hrn. Verf.

Reuſch, Hans H., Silurfossiler og pressede Konglomerater u Bergensskifrene. Universitetsprogram for 1ste. halvaar 1883. Kriſtiania, 1882.

Penck, Dr. Albr., Über Periodicität der Thalbildung. (Aus den „Verhandl. d. Geſellſch. f. Erdk. zu Berlin." 1884. Nr. 1.) — V. Hrn. Verfaſſer.

Penck, Dr. Albr., Einfluſs des Klimas auf die Geſtalt der Erdoberfläche. (Aus den „Verhandlungen des dritten deutſchen Geographentages zu Frankf. a. M." Berlin, Dietrich Reimer).

Fiſcher, H., Über Zinnerze, Aventuringlas und grünen Aventurinquarz aus Aſien, ſowie über Krokydolithquarz aus Griechenland. (Sep.-A. aus dem „Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie." Jahrgang 1882. Bd. II.) — Von Hrn. Dr. R. Andree.

Friedrich, Osc. Oswald, Kurze geognoſtiſche Beſchreibung der Südlauſitz und der angrenzenden Theile Böhmens und Schleſiens, mit einer geognoſtiſchen Karte. Zittau, 1871.

Mietzſch, Herm., Über das erzgebirgiſche Schieferterrain in ſeinem nordöſtl. Theile zwiſchen dem Rothliegenden und Quadersandſtein. Inaugural-Diſſertation. Mit einer lithogr. Tafel. Halle, 1871.

Relazione sul servizio minerario nel 1882; con una carta della produzione mineraria; estratto dagli annali di agricoltura. N. 72. Roma, 1884. — Vom ministerio di agricoltura etc. direzione gen. dell' agricoltura.

Boekwerken ter Tafel gebracht in de vergaderingen van de directie der koninklijke naturkundige vereenigung te Batavia. Gedurende het jaar 1882.

Schneider, O., Naturwiſſenſchaftliche Beiträge zur Geographie und Kulturgeſchichte. Dresden, 1883. — V. Hrn. Verfaſſer.

Engler, Dr. Ad., Verſuch einer Entwickelungsgeſchichte der Pflanzenwelt, insbeſ. der Florengebiete ſeit der Tertiärperiode. 2 Thl. mit je 1 Karte. Leipzig, 1879.

Koren, Johan, og Danielssen, D. C., Nye Alcyonider, Gorgonider og Pennatulider tilhorende Norges Fauna. Med 13 Plancher. Bergen, 1883.

Hennig, Dr. D., Verſuch einer vergleichenden Beckenkunde. (Sep.-A. aus den „Berichten der naturforſchenden Geſellſchaft zu Leipzig." Jahrg. 1881.) — Von Hrn. Dr. R. Andree.

Schmid-Monnard, C., Die Hiſtogeneſe des Knochens der Teleoſtier.

(Aus „Zeitſchrift für wiſſenſchaftliche Zoologie. XXXIX). — Von Hrn. Dr. R. Andree.

Toepfer, Prof. Dr., Phänologiſche Beobachtungen in Thüringen aus dem J. 1882. (Abhandl. des Thüringiſchen Botaniſchen Vereins „Irmiſchia" zu Sondershauſen.) 3. Heft. Bog. I.

Schneider, Dr. Osk., Typenatlas. Naturwiſſenſch.-geogr. Handatlas für Schule und Haus. 3. Aufl. Dresden, 1885. — V. Hrn. Verf.

Jung, Der Welttheil Auſtralien. 4. Abth. (Das Wiſſen der Gegenwart, Bd. XIII.)

Sellin, Das Kaiſerreich Braſilien. (Das Wiſſen der Gegenwart. Bd. 36, 37.) — Geſch. des Hrn. Direktor Sellin.

Nuova Antologia rivista di scienze, lettere e arti. Volume 36. Roma, 1882.

Wirth, Moritz, Bismarck, Wagner, Rodbertus, drei deutſche Meiſter. Betrachtungen über ihr Wirken und die Zukunft ihrer Werke. Mit einem Beitrage: Schippel, Max, „Das moderne Elend und die moderne Übervölkerung. Ein Wort gegen Kolonien. Leipzig, Mutze, 1883. — Vom Hrn. Verleger.

Rohlfs, Dr. Heinrich, Die orientaliſche Peſt. Eine hiſtoriſch-kritiſche Studie. Wien, 1879. — V. Hrn. Dr. Rich. Andree.

Powell, John W., Mythologic philosophy. An adress by — — before the American association for the advancement of science at Saratoga. Aug. 1879. Reprinted from Bd. XXVIII of the „Proccedings of the American association for the advancement of science." Salem, 1880. — V. Hrn. Dr. Rich. Andree.

Coordes, G., Gedenktage der Naturforſcher. Eiſenach, 1880. — Vom Verein für Erdkunde in Kaſſel.

Engel, Fr., Aus dem Pflanzerſtaate Zulia; kulturgeſchichtliche Streiflichter aus der Gegenwart. Berlin, 1881.

Gelzer, H., Eine Wanderung nach Troja. Vortrag. Baſel, 1873.

Sammlung gemeinnütziger populär-wiſſenſchaftlicher Vorträge. Hartleben's Verlag.

Heft 1. Weyprecht, die Nordpol-Expeditionen der Zukunft und deren ſicheres Ergebniſs, verglichen mit den bisherigen Forſchungen auf dem arktiſchen Gebiete. 1876.

Heft 6. Chavanne, Central-Afrika und die neueren Expeditionen zu ſeiner Erforſchung. 1876.

Heft 8. Kleinſchmidt, Die 3 Stände in Frankreich vor der Revolution. 1876.

Heft 11. Chavanne, Die engliſche Nordpol-Expedition 1875—1876 unter Capitän Nares und ihre Reſultate. 1877.

Heft 16. Schloſſer, Speiſe und Trank vergangener Zeiten in Deutchland. 1877.

Heft 17. Rüffer, Die polit. Strategie oder Kriegspolitik; ein Schlüſſel zur Völkergeſchichte aller Zeiten. 1877.

Heft 18. Mayer Fr. M., Die Entſtehung Öſterreichs als Groſsmacht. 1877.

Virchow u. Holtzendorff, Sammlung gemeinverſtändlicher wiſſenſchaftlicher Vorträge.

Heft 35. Wattenbach, Algier. 1867.
„ 51. Adler, Die Weltſtädte in der Baukunſt. 1868.
„ 55 u. 56. Runge, Der Bernſtein in Oſtpreuſsen. 1868.
„ 62. Baſtian, Mexiko, 1868.
„ 68. Göppert, Die Rieſen des Pflanzenreiches. 1869.
„ 69 u. 70. Koner, Über die neueſten Entdeckungen in Afrika. 1869.
Heft 76. v. Lasaulx, Der Streit über Entſtehung des Baſaltes. 1869.
Heft 82. Nippold, Ägyptens Stellung in der Religions- und Kulturgeſchichte. 1869.
Heft 87 u. 88. De Bary, über Schimmel u. Hefe. 1869.
„ 94. Braun, Die Eiszeit der Erde. 1870.
„ 105. Bluntſchli, Die nationale Staatenbildung und der moderne deutſche Staat. 1870.
Heft 111. Roth, Die geolog. Bildung der norddeutſchen Ebene. 1870.
Heft 119. v. Holtzendorff, Die britiſchen Kolonien. 1871.
„ 124. v. Hellwald, Sebaſtian Cabot. 1871.
„ 125. Kapp, Über Auswanderung. 1871.
„ 127. Wagner, Die Veränderungen der Karte von Europa. 1871.
Heft 132. Beſſel, Die Beweiſe für die Bewegung der Erde. 1871.
Heft 147 u. 148. Stark, Aus dem Reiche des Tantalus und Cröſus. 1872.
Heft 153. v. Seebach, Über die Wellen des Meeres und ihre geologiſche Bedeutung. 1872.
Heft 171. Mayer, Über Sturmfluthen. 1873.
„ 174. Beta, Der wirthſchaftliche Werth der Waſſernutzung durch Fiſchzucht. 1873.
Heft 181. v. Hochſtetter, Über den Ural. 1873.
„ 183. v. Seebach, Central-Amerika und der interoceaniſche Kanal. 1873.
Heft 185. vom Rath, Der Veſuv. 1873.
„ 218. Jordan, Die geographiſchen Reſultate der von G. Rohlfs geführten Expedition in die libyſche Wüſte. 1875.

Durch die königl. ungar. naturwissenschaftliche Gesellschaft in Budapest eingesandte Bücher.

Stahrenberger, E., Die Ebbe und Fluth in der Rhede von Fiume (ungariſch und deutſch). Budapeſt, 1874.

Horváth, Géza, Monographia lygaeidarum Hungariae. (Lateiniſch und ungariſch.) Budapeſt, 1875.

Hermann, Otto, Ungarns Spinnenfauna. 3 Bände mit lithogr. Tafeln. Bd. 1 u. 2 ungariſch u. deutſch, Bd. 3 ungariſch, mit deutſchem Anhang. Budapeſt, 1876—79.

Kosutány, Dr. Tamás., Ungarns charakteriſtiſchſte Tabaksſorten; chemiſche und pflanzenphyſiologiſche Unterſuchung (in ungariſcher Sprache). Budapeſt, 1877. Daſſelbe in deutſcher Sprache. Budapeſt 1882.

Kerpely, Antal, Ungarns Eiſenſteine und Eiſenprodukte mit beſ. Rückſicht auf die chemiſchen u. phyſiologiſchen Haupteigenſchaften des Eiſens (in ungariſcher Sprache). Budapeſt 1877.

Bartſch, Samu., Rotatoriae Hungariae. Mit Abbild. (in ungar. Sprache). Budapeſt, 1877.

Hidegh, Koloman, Chemiſche Analyſe ungariſcher Fahlerze. Preisſchrift (ungariſch und deutſch). Budapeſt, 1879.

Buza, János, Die Krankheiten unserer Kulturpflanzen (in ungar. Sprache). Budapeſt, 1879.

Oerley, Ladislaus, Monographie der Anguilluliden (in ungar. Sprache). Budapeſt, 1880.

Maderspach, Livius, Ungarns Eiſenerz-Lagerſtätten. Mit mehreren Karten (in ungariſcher Sprache). Budapeſt, 1880.

Schenzl, Guido, Beiträge zur Kenntniſs der erdmagnetiſchen Verhältniſſe in den Ländern der ungariſchen Krone. Mit 2 Tabellen u. 6 Tafeln (ungar. u. deutſch). Budapeſt, 1881.

Daday, Jenö., Darſtellung der ungariſchen zoologiſchen Literatur in den Jahren 1870—80 (in ungar. Sprache). Budapeſt. 1882.

Mathematiſche und naturwiſſenſchaftliche Berichte aus Ungarn. Band I (Okt. 1882—Juni 1883). Mit 5 Tafeln. (In deutſcher Sprache.) Berlin.

Gruber, Lajos, Anleitung zu geographiſchen Ortsbeſtimmungen. (In ungariſcher Sprache). Budapeſt, 1883.

Hazslinszky, Fr., Die Flechtenflora des ungariſchen Reiches. (In ungariſcher Sprache.) Budapeſt, 1884.

Schenzl, Guido, Anleit. zu erdmagnetiſchen Meſſungen. Mit 113 Abb. (In ungariſcher Sprache.) Budapeſt, 1884.

Karten.

H. Kiepert, Ruinenfelder der Umgegend von Babylon, nach den von den Officieren der britiſchen Marine Selby, Bewſher und Collingwood 1861—65 ausgeführten und 1871 zum Theil publicirten Aufnahmen.

R. Kiepert, Ed. Rob. Flegel's Reiſe von Eggan nach Bida, (Sept. 1881) und von da über Keffi nach Loko (Nov. und Dec. 1881). Nach des Reiſenden Skizzen- und Tagebüchern konſtruirt.

Kiepert, Rich., Überſichtskarte von Tongking. (Aus: Zeitſchr. d. Geſellſch. f. Erdkunde in Berlin.) Berlin, D. Reimer, 1883.

Kiepert, Rich., Die ehemalige Verbreitung der Eskimos im arkt.-amerik. Archipel. (Aus: Zeitſchr. der Geſellſchaft für Erdkunde.) Berlin, Reimer, 1883.

Kiepert, Rich., Küſte d. arktiſchen Amerika v. 75°—104° w. L. v. Gr. zur Darſtellung der Eskimo-Wohnſitze und ihrer Verbindungswege. (Aus: Zeitſchr. der Geſellſch. für Erdkunde.) Berlin, Reimer, 1883.

Kiepert, Rich., Neue portugieſiſche Aufnahmen am untern Zambese und Schire von Alfonso de Moraes Sarmenti (1877—80) und der Expedition unter Paiva de'Andrada 1881. (Aus: Zeitſchr. d. Geſellſch. f. Erdkunde.) Berlin, Reimer, 1883.

Kiepert, Rich., Route der Pogge-Wissmann'ſchen Expedition von Malanshe bis zum Tanganika-See. Juni 1881 bis Aug. 1882. Aufgen. v. Lieutnant Wissmann. Conſtruirt und herausgeg. von Rich. Kiepert. Blatt I. Von Malanshe bis Kamba Poko. Blatt II. Von Kamba Poko bis Mutſchimang. 1:750000. Aus: Mittheil. der afrikan. Geſellſch. in Deutſchland. Bd. IV.

Kiepert, Rich., Aufnahmen deutſcher Reiſenden, beſonders des Dr. E. Kaiſer, im Gebiete zwiſchen Tabora, dem Tanganika- und dem Rikwa-See. Conſtr. u. gezeich. von Rich. Kiepert. 1:750000. (Aus den „Mittheil. der afrikan. Geſellſch. in Deutſchland," Bd. IV.)

Kiepert, Dr. Henri, Nouvelle carte générale des Provinces asiatiques de l'Empire Ottoman (sans l'Arabe). 6 feuilles à l'échelle de 1:1500000. Avec une feuille separée indiquant la division administrative. Berlin, 1884.

Kiepert, Dr. Rich., Carte du Basin du Congo. Berlin, 1885. Mit Begleitwort dazu. (Abdr. aus der Zeitſchr. d. Geſellſch. für Erdkunde zu Berlin, 1885, Nr. 1.

Kiepert, Dr. Rich., Vorläufige Überſicht von Ed. Rob. Flegels Routen im Niger-Benue-Gebiete 1879—84. (Verhandl. der Geſellſch. für Erdkunde zu Berlin. Bd. XI.)

Krauſe, Dr. Arthur, Karte des Tſchilkatgebirges mit den Päſſen zum Yukon. Nach eigenen Aufnahmen i. J. 1882. 1:500000.

Houtum-Schindler, General A., Route von Zendjân nach Tacht i Soleimân. Aufgenommen 1880. 1 engl. Zoll = 8 engl. Meilen oder 1:506880.

Houtum-Schindler, General A., Route von Qazwîn nach Tabrîz. Aufgenommen 1881—82. 1 engl. Zoll = 16 engl. Meilen oder 1:1013760.

Houtum-Schindler, General A., Route von Tabrîz nach Sâûdjbulâgh. Aufgenommen 1881—82. 1 engl. Zoll = 8 engl. Meilen oder 1:506880. — Vorſtehende Karten Geſchenk des Hrn. Dr. Rich. Kiepert in Berlin.

Atlas do Imperio do Brazil, comprehendo as reſpectivas divisiões administrativas, ecclesiasticas, eleitoraes e judiciarias, por Candide Mendes de Almeida. Rio de Janeiro, 1868. — Geſch. des Hrn. Dr. Henry Lange.

Winnecke, Chas., South Australia. Plan schewing explorations by Mr. Winnecke copied from his original plans in the office of the surveyor general 1884.

Andree, Dr. Rich., und A. Scobel, Karte von Afrika in 4 Blatt. Maſsſtab 1 : 10000000. Leipzig, Velhagen u. Klasing. — V. d. Herren Verfaſſern.

Tillo, Alex. v., Höhenkarte des europäiſchen Ruſsland, bearbeitet im Auftrag des Verkehrsminiſteriums. 6 Blätter. Maſsſtab: 1 engl. Zoll = 60 Werſt. Petersburg, 1884. Text hierzu: Erläuterung zu der Höhenkarte etc. — V. Hrn. Verfaſſer.

Tillo, Alex. v., Hypsometrie des Fluſsſyſtems im europäiſchen Ruſsland, auf Grund aller vorhandenen Quellen kartographiſch zuſammengeſtellt von — —. 1882. — V. Hrn. Verfaſſer.

Denhardt, Klemens, und Guſtav Denhardt, Originalkarte des unteren Tana-Gebietes. Nach eigenen aſtronomiſchen und geodätiſchen Meſſungen gezeichnet von —, —. Maſsſtab 1 : 500000. Berlin, 1884. — V. Hrn. Kl. Denhardt.

Credner, Dr. Herm., Geologiſche Profile durch den Boden der Stadt Leipzig. 2 Tafeln. Leipzig, 1884.

Credner, Heinrich, Geognoſtiſche Karte des Thüringer Waldes. Nordweſtliche Hälfte. 2 Blätter nebſt Erläuterungen. Gotha, 1847.

Das Gouvernement Orenburg mit den angrenzenden Gebieten nach den „Landkarten“ von Kraſſilnikoff und der „Topographie“ von Rytschkoff des Jahres 1755. Auf Koſten des Hrn. J. F. und F. J. Wassilewski herausgegeben durch die orenburgiſche Sektion der kaiſerl. ruſs. geogr. Geſellſchaft. Orenburg, 1880. — Von dieſer Geſellſchaft.

Lange, Dr. Henry, Karte von Liv-, Eſt- und Kurland (ruſs. Oſtſeeprovinzen) nach den neueſten Quellen bearbeitet. 1 : 750000. Berlin, Deubner. — Vom Hrn. Verfaſſer.

Sectional Map of Canadian Pacific Railway Lands. Nr. 1—4. (Scale 6 miles to 1 inch.) — Geſch. des Hrn. Landmeſſer Wilh. Wagner, Winipeg.

Resultate der meteorolog. Beobachtungen,

angeſtellt auf der Sternwarte Leipzig im Jahre 1884.

Veröffentlicht

von der

Direktion des k. s. meteorol. Instituts in Chemnitz.

In den Verhältniſſen der meteorologiſchen Station an der Univerſitätsſternwarte Leipzig ſind keine Veränderungen eingetreten, ſo daſs auf die früheren Angaben darüber verwieſen werden kann. Für die Darſtellung der Reſultate iſt aber eine etwas andere Form als im vorigen Jahre gewählt worden.

Die Einrichtung der folgenden Monatstabellen wird in den meiſten Theilen verſtändlich ſein; es ſei nur noch bemerkt, daſs als „Rohe Tagesmittel" der Temperatur die einfachen Mittelwerthe aus den Temperaturen 8 Uhr früh, 2 Uhr und 8 Uhr Nachmittags bezeichnet worden ſind, während die „Wahren Mittel" durch Anbringung der Seite 122 des vorigen Jahrganges erwähnten Korrektionen erhalten wurden.

Die mittleren Werthe der Richtung und Stärke (Meter pro Sekunde) des Windes ſind durch Zerlegung der drei Beobachtungen eines Tages in Komponenten gewonnen worden.

Die Mittagsbeobachtungen beziehen ſich auf den Zeitraum vom Mittag des vorhergegangenen Kalendertages an bis zum Mittage desjenigen Tages, bei welchem ſie notirt ſind.

Die Monatsreſultate befinden ſich am Fuſse einer jeden Tabelle.

Was die Reſultate des Jahres 1884 betrifft, ſo betrug der mittlere Barometerſtand 751.8 mm. (Maximum im Jahr 767.5, Minimum 726.8). Die Temperatur des Jahres ſtellt ſich auf 9.°1 C., es ſtieg das Thermometer auf 33.°0 als höchſten Wärmegrad, ſank aber auch auf — 11.°2 als kleinſten.

Das Jahresmittel der Dunſtſpannung iſt 7.5 mm, dasjenige

der relativen Feuchtigkeit 78 %. Der kleinſte Sättigungsgrad der Luft mit Waſſerdampf war 31 %.

Die Bewölkung betrug durchſchnittlich 6.4 Zehntel der Himmelsfläche und die Windſtrömung hatte den mittleren Stärkegrad 2 (0 = ſtill, 9 = Sturm). Die Vertheilung der Winde ergab ſich zu:

Calmen:	0.7 %	SO:	11.0 %
N:	7.4 %	O:	12.4 %
NO:	7.6 %	SW:	13.1 %
O:	12.5 %	W:	22.7 %
		NW:	12.6 %.

Die Geſammthöhe der Niederſchläge war 608 mm. und ſind davon 90 mm. als Schnee gefallen.

Die größte Tagesmenge des Niederſchlages war 36.5 mm., die größte an einem Tage gefallene Schneemenge 9.1 mm.

Mehr als 1 mm. Niederſchlag fiel an 115 Tagen, meſsbarer Niederſchlag an 179 Tagen und darunter meſsbarer Schnee an 32 Tagen. Ueberhaupt fand Niederſchlag an 196 Tagen und darunter Schneefall an 43 Tagen ſtatt.

Gewitter wurden an 26 Tagen notirt. Den Sommer umrahmend herrſchte der letzte Nachtfroſt am 20. Mai, der erſte am 24. Oktober.

Der letzte Froſttag vor dem Sommer 1884 war der 8. März, der erſte nachher der 20. November, auch fand der letzte Schneefall am 23. April, der erſte dann wieder am 14. November ſtatt.

P. S.

Januar 1884.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0 = wolkenl. 10 = bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1875 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charakt. d. 4 Viertheltage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.*) A	M	V	N	Datum.
1	763.6	—2.1	—2.8	3.3	84	0.0	OSO 3	11.1	—0.3	—7.2	—	0.0	—6.8	7	0	0	0	1
2	760.3	—2.8	—3.6	3.1	82	0.0	S 2	7.9	—0.9	—7.2	—	1.8	—6.0	7	0	0	0	2
3	756.1	0.1	—0.5	3.8	83	3.3	S 3	3.7	2.3	—3.9	—	2.0	—5.0	7	5	0	0	3
4	756.6	2.0	2.0	4.9	93	10.0	NW 2	4.2	4.9	2.8	2.2	3.6	—1.0	7	6	5	5	4
5	759.1	1.5	1.3	4.4	88	9.0	O 2	6.7	4.2	1.8	—	2.4	0.0	5	5	5	5	5
6	747.6	4.5	4.4	5.7	90	9.3	SW 4	—4.7	7.3	2.2	9.8	3.8	—0.2	5	1	1	5	6
7	744.8	6.0	5.8	5.5	79	9.0	O 7	—7.3	8.6	2.0	9.8	6.7	2.8	5	5	7	5	7
8	755.2	3.9	3.7	4.9	80	9.3	W 3	3.1	6.5	2.3	0.9	7.3	3.0	5	5	5	5	8
9	760.9	3.1	2.7	4.9	85	7.3	SSW 2	8.9	5.4	0.4	—	5.1	—1.0	5	7	5	5	9
10	761.7	5.9	5.7	5.8	83	7.7	W 4	9.7	8.4	0.8	—	7.2	4.0	5	5	5	5	10
11	748.9	4.0	3.7	4.6	75	6.7	SSW 6	—2.9	6.3	—0.2	—	7.4	1.8	7	5	5	7	11
12	748.6	2.7	2.6	3.9	71	8.3	WNW 7	—3.0	5.1	1.4	0.5	7.0	1.0	7	5	9	9	12
13	757.8	0.6	0.2	3.8	79	2.3	WNW 3	6.4	2.6	—4.6	1.0	4.7	—0.9	5	0	0	0	13
14	756.4	3.1	3.0	5.2	91	10.0	WSW 4	5.2	5.4	3.1	2.0	3.2	0.0	5	5	5	5	14
15	756.0	4.4	4.3	5.1	81	9.0	NW 5	5.2	6.6	2.0	5.5	5.0	2.0	1	5	5	7	15
16	758.8	6.6	6.4	6.5	89	10.0	NW 6	8.2	8.6	3.0	2.5	7.2	3.1	5	5	5	6	16
17	761.7	5.5	5.4	5.9	88	10.0	WNW 3	11.2	7.5	2.9	1.3	7.8	3.3	6	6	5	6	17
18	766.1	3.7	3.6	5.3	88	10.0	NW 3	15.6	5.6	2.8	1.2	6.2	3.5	6	6	5	5	18
19	766.8	2.9	2.8	4.8	84	10.0	W 2	16.3	4.7	2.7	0.4	4.3	2.6	5	5	5	5	19
20	764.7	2.6	2.4	4.7	86	6.7	S 2	14.1	4.1	—0.7	—	4.6	1.8	5	5	5	5	20
21	761.6	3.1	2.9	4.8	83	8.7	SW 5	11.0	4.4	1.2	—	4.3	0.0	7	5	5	7	21
22	757.6	3.4	3.0	4.7	80	6.3	SW 6	6.8	4.1	—1.3	—	4.9	—0.2	7	7	5	5	22
23	742.8	5.7	5.6	5.7	84	9.7	WSW 8	—8.4	6.6	2.1	0.0	6.5	1.0	5	5	5	1	23
24	736.2	3.9	3.7	5.0	82	8.3	W 9	—15.4	4.5	0.7	6.9	9.0	3.9	1	7	6	8	24
25	748.1	1.7	1.3	4.3	81	6.0	WSW 5	—3.9	2.0	—1.6	3.2	6.0	—0.2	6	0	7	7	25
26	740.1	3.9	3.5	4.6	76	8.0	SW 6	—12.1	3.1	0.4	—	4.4	1.0	5	5	7	5	26
27	732.9	4.8	4.6	4.8	76	9.0	SW 9	—19.5	5.1	1.4	—	8.2	1.0	5	5	7	7	27
28	738.1	2.5	2.4	4.5	82	9.0	SW 6	—14.5	2.8	1.5	0.2	7.5	1.0	7	5	7	5	28
29	739.7	3.6	3.3	4.7	78	8.3	SW 5	—13.1	3.6	0.9	1.0	4.6	1.0	5	5	7	5	29
30	750.1	10.5	10.2	7.2	77	9.0	SW 5	—2.9	10.5	1.7	—	11.0	2.0	5	5	5	5	30
31	752.0	9.7	9.6	7.2	81	10.0	OSO 3	—1.1	9.8	2.8	—	12.0	8.0	5	5	5	5	31
Monats-Mittel.	753.25	3.58	3.33	4.96	82.5	7.75	WSW 3.4	1.50	5.18	0.52	48.4	5.65	0.86					Monats-Mittel.

*) *Schlüssel für A, M, V, N:*

0 = fast ununterbrochen Sonnenschein
1 = „ „ Regen
2 = „ „ Schneefall
3 = Regen mit Unterbrechungen
4 = Schneefall mit „
5 = vorwieg. trüb, aber trocken
6 = „ „ und nässend
7 = „ heiter und trocken
8 = „ „ doch m. kurz. Niederschläg.
9 = Niederschläge mit Sonnenschein wechselnd.

Windvertheilung in Procenten:

Still: 0, N: 0, NO: 0, O: 4, SO: 6, S: 14, SW: 27, W: 27, NW: 22.

Anzahl der Tage mit:

Sonnenschein: 19, voller Himmelsbedeckung: 28, Niederschlägen überhaupt: 17, Schneefall: 6, (Schneemenge: 7.4 mm), stürmischen Winden: 11, Graupeln: 1, Nebel: 4, Thau: 1, Reif: 3, Nachtfrost: 6, Frost a. ganz. Tag: 3, Bedeck. d. Erdbod. m. Schnee: 1, Abendroth: 4, Morgenroth: 3.

Februar 1884.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0=wolkenl. 10=bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1875 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Vierteltage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.*) A	M	V	N	Datum.
1	744.4	8.5	8.0	6.2	75	9.3	SSW 3	—8.7	8.1	2.1	1.0	11.0	5.0	6	5	5	5	1
2	747.3	5.3	5.1	5.7	87	9.3	SSW 2	—5.9	5.2	2.1	0.3	12.2	1.8	6	5	6	1	2
3	760.3	0.5	0.4	3.5	74	8.7	WNW 2	7.1	0.5	1.6	3.0	6.8	0.0	6	5	5	7	3
4	760.1	4.2	4.0	5.1	82	10.0	WSW 4	6.8	4.1	3.0	—	4.6	—0.8	7	5	5	5	4
5	762.2	5.9	5.7	5.7	83	10.0	W 5	8.8	5.8	3.0	0.1	6.6	3.0	5	5	5	5	5
6	759.0	4.2	4.1	5.3	86	9.3	W 3	5.6	4.2	2.3	0.1	7.5	4.0	5	6	5	5	6
7	756.8	1.6	1.4	4.6	87	3.7	SW 2	3.4	1.5	—3.2	0.0	5.2	1.4	5	5	7	0	7
8	752.7	2.5	1.7	4.5	83	6.7	SSO 1	— 0.7	1.8	—0.2	—	5.2	—2.2	7	7	7	7	8
9	749.3	5.6	5.3	5.8	85	6.0	S 3	—4.2	5.4	—0.8	—	7.9	0.2	5	7	7	7	9
10	748.7	6.5	5.9	6.4	89	8.0	S 3	—4.8	5.9	1.2	0.0	10.0	1.0	7	7	5	5	10
11	752.4	8.3	7.9	6.7	84	9.3	S 2	—1.1	7.8	2.4	0.9	10.4	3.2	5	5	5	5	11
12	759.0	5.5	5.1	5.7	85	8.3	SW 2	5.5	5.0	1.3	6.6	10.8	3.2	1	7	5	5	12
13	761.4	3.0	2.2	4.7	82	0.0	SSO 2	8.0	1.9	—7.0	0.2	8.3	—1.0	7	0	0	0	13
14	760.8	0.4	0.3	4.1	90	6.3	O 3	7.4	—0.1	—0.7	—	8.8	—1.8	7	0	5	5	14
15	761.0	1.6	1.2	3.8	75	6.3	O 6	7.6	0.6	—0.7	—	2.6	—0.7	5	5	7	0	15
16	759.9	—0.8	—1.3	3.5	82	0.0	O 6	6.6	—2.1	—7.1	—	4.1	—2.8	7	0	0	0	16
17	760.7	—2.7	—3.1	3.4	89	0.0	O 5	7.4	—4.0	—7.2	—	2.0	—5.3	7	0	0	0	17
18	757.9	—0.5	—1.1	3.4	75	0.0	O 6	4.7	—2.0	—7.3	—	1.7	—5.0	7	0	0	0	18
19	755.1	0.3	—0.6	3.5	78	0.7	OSO 2	2.0	—1.5	—6.6	—	3.4	—4.4	7	0	0	0	19
20	753.3	4.7	3.7	4.4	70	1.3	SW 2	0.3	2.8	—6.1	—	7.8	—1.0	7	0	0	0	20
21	753.8	5.8	5.0	5.6	82	7.7	SSW 1	0.9	4.1	0.3	—	11.0	—0.1	7	5	7	7	21
22	750.4	6.1	5.7	5.7	80	9.3	S 4	—2.3	4.8	1.9	—	10.8	0.8	5	5	5	5	22
23	744.3	8.0	7.6	6.7	83	9.3	SSW 5	—8.3	6.5	1.9	2.4	10.3	0.2	5	6	5	6	23
24	743.9	6.5	6.1	5.7	79	7.0	SW 6	—8.5	4.8	—0.4	1.5	11.3	3.8	5	7	7	7	24
25	744.2	5.0	4.8	4.8	73	9.3	O 4	—8.0	3.3	1.9	1.1	10.5	4.0	5	6	5	5	25
26	746.4	2.4	2.4	4.7	85	9.0	WSW 5	—5.6	0.6	1.6	0.6	7.0	1.8	5	5	6	6	26
27	753.0	0.3	0.2	4.0	85	10.0	WNW 5	1.2	—1.7	2.6	4.5	5.8	0.0	5	5	4	2	27
28	753.0	—1.6	—1.8	3.8	92	6.3	NNO 3	1.5	—3.8	—1.0	0.3	1.7	—3.2	4	0	7	5	28
29	751.4	0.5	0.4	4.2	88	10.0	O 2	0.2	—1.6	2.8	—	0.8	—1.8	5	5	5	5	29
30																		30
31																		31
Monats-Mittel.	753.89	3.37	2.98	4.87	81.7	6.59	S 1.1.	0.93	2.34	—0.56	18.3	7.11	0.14					Monats-Mittel.

*) *Schlüssel für A, M, V, N* wie Januar.

Windvertheilung in Procenten:

Still: 0, N: 2, NO: 5, O: 20, SO: 10, S: 27, SW: 13, W: 21, NW: 2.

Anzahl der Tage mit:

Sonnenschein: 22, voller Himmelsbedeckung: 23, Niederschlägen überhaupt: 16, Schneefall: 2, (Schneemenge: 4.8 mm), stürmischen Winden: 6, Nebel: 1, Thau: 1, Reif 6, Nachtfrost: 13, Frost am ganzen Tag: 1, Mondhof: 1.

März 1884.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0=wolkenl. 10=bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1875 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittags-Beobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Viertel-tage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.*) A	M	V	N	Datum.
1	751.4	1.7	1.4	4.4	85	10.0	ONO 3	0.2	—0.6	2.8	1.2	2.2	—1.1	6	4	5	6	1
2	754.3	2.8	2.3	4.9	87	9.7	ONO 4	3.5	0.3	2.5	1.1	4.4	1.0	2	5	7	5	2
3	755.0	3.5	2.8	5.1	87	10.0	OSO 2	4.6	0.8	2.9	2.1	5.3	3.8	5	2	2	5	3
4	755.8	3.6	2.6	5.1	86	1.0	SO 3	6.0	0.5	—6.1	—	7.0	—0.6	5	7	7	1	4
5	755.0	4.2	3.2	5.0	82	3.7	SSO 3	5.8	1.0	—3.3	—	8.2	—0.4	7	7	7	7	5
6	752.8	2.8	2.2	4.6	82	6.3	NNO 2	4.0	—0.1	—0.7	0.2	9.9	0.8	7	5	5	5	6
7	750.6	—1.2	—1.6	3.5	82	7.0	ONO 2	2.2	—4.1	0.0	—	6.3	—4.0	7	7	7	5	7
8	748.1	—2.2	—2.5	3.7	95	6.3	NO 2	—0.1	—5.1	—0.7	0.6	0.8	—3.2	5	5	2	4	8
9	744.1	0.7	0.1	4.3	88	9.7	O 1	—4.0	—2.6	2.7	1.0	0.9	—5.4	7	2	2	5	9
10	743.6	5.5	4.9	5.3	80	8.0	S 4	—4.5	1.9	1.0	0.1	7.0	—0.8	5	5	7	5	10
11	743.9	9.6	8.8	6.9	78	9.7	SO 3	—4.2	6.1	2.7	1.0	12.6	4.0	5	5	5	5	11
12	748.1	12.2	11.3	7.4	71	10.0	SSW 1	—0.1	8.6	3.0	—	15.0	4.7	5	5	5	5	12
13	757.9	8.0	7.3	6.1	77	6.3	W 2	9.7	4.6	—0.7	1.0	16.5	6.2	5	5	7	7	13
14	760.6	8.6	7.5	5.9	72	0.7	OSO 2	12.3	4.7	—6.3	—	12.6	2.7	5	0	0	0	14
15	760.0	9.6	8.5	6.0	69	0.3	O 2	11.6	5.7	—6.7	—	14.3	3.0	7	5	5	5	15
16	758.2	9.4	8.1	5.7	66	0.0	OSO 1	9.6	5.2	—7.0	—	16.0	2.7	7	0	0	0	16
17	756.5	10.0	8.6	6.2	70	0.0	S 2	7.8	5.6	—7.0	—	17.0	3.0	7	0	0	0	17
18	754.7	12.7	11.2	6.6	63	3.3	SW 2	5.8	8.1	—3.7	—	17.7	3.0	7	7	7	0	18
19	753.6	12.1	11.2	7.6	74	9.3	W 2	4.6	8.0	2.3	—	19.5	5.0	7	5	5	5	19
20	748.3	12.4	11.4	7.3	71	6.7	WSW 3	—0.8	8.2	—0.3	—	16.2	5.2	5	7	7	5	20
21	747.2	7.1	6.5	5.1	70	6.3	WSW 3	—2.0	3.1	—0.7	4.8	17.2	5.2	5	5	7	7	21
22	750.8	4.3	4.1	4.7	76	6.7	WNW 2	1.5	0.5	—0.3	—	10.4	3.0	7	5	5	5	22
23	750.6	6.0	5.3	4.8	71	9.0	W 3	1.3	1.6	2.0	0.1	8.0	1.8	7	5	7	5	23
24	748.8	4.3	3.9	5.0	79	6.0	WNW 2	—0.6	0.1	—1.0	5.0	10.0	1.8	1	7	5	5	24
25	750.8	3.0	2.8	5.0	89	10.0	N 5	1.4	—1.2	3.0	1.7	7.0	2.0	5	7	6	1	25
26	750.0	1.8	1.7	4.8	95	10.0	NNO 3	0.5	—2.5	3.0	16.5	4.4	0.1	2	2	1	6	26
27	752.3	2.3	2.2	4.7	86	10.0	NNW 2	2.7	—2.2	3.1	2.5	3.0	1.0	6	5	5	5	27
28	754.2	4.1	3.8	5.3	86	9.7	NO 2	4.5	—0.9	2.9	—	5.4	1.2	5	5	5	5	28
29	753.3	5.5	5.3	6.2	92	10.0	ONO 3	3.6	0.4	3.2	2.8	6.3	3.0	5	5	5	5	29
30	749.5	7.1	6.1	6.2	83	3.7	O 6	—0.3	0.8	—3.0	—	9.5	1.8	5	0	0	0	30
31	746.7	8.7	7.8	5.8	70	0.7	OSO 6	—3.3	2.1	—6.0	—	12.3	1.2	7	0	0	0	31
Monats-Mittel.	751.83	5.81	5.11	5.46	79.4	6.45	OSO 0.8	2.69	1.89	—0.53	41.7	9.74	1.67					Monats-Mittel.

*) *Schlüssel für A, M, V, N* wie Januar.

Windvertheilung in Procenten:

Still: 0, N: 10, NO: 12, O: 19, SO: 23, S: 11, SW: 5, W: 16, NW: 4.

Anzahl der Tage mit:

Sonnenschein: 20, voller Himmelsbedeckung: 24, Niederschlägen überhaupt: 16, Schneefall: 6, (Schneemenge: 6.0), Graupeln: 1, Nebel: 1, Thau: 4, Reif: 1, Nachtfrost: 6, Frost am ganzen Tag: 1, Bedeckung des Erdbodens mit Schnee: 1, Gewitter: 1.

April 1864.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Bohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit Proc.	Bewölkung. 0 = wolkenl. 10 bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1875 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charakt. d. 4 Viertellage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.*) A	M	V	N	Datum.
1	748.4	10.5	8.8	7.1	76	0.0	O 2	—1.7	2.8	—6.6	—	14.2	2.2	7	0	0	0	1
2	749.3	11.2	9.7	7.4	77	0.0	ONO 1	—1.0	3.3	—6.5	—	16.6	4.0	7	7	0	0	2
3	747.1	9.8	7.9	6.0	69	1.0	O 4	—3.4	1.3	—5.5	—	16.8	3.0	7	0	0	0	3
4	746.1	8.6	7.0	4.5	55	0.0	O 5	—4.5	0.2	—6.4	—	16.7	0.8	7	0	0	0	4
5	746.8	10.3	8.6	5.0	56	5.3	SO 5	—4.0	1.6	—1.0	—	14.6	0.9	7	0	0	7	5
6	747.5	13.7	12.0	6.1	54	8.0	SO 5	—3.5	4.9	1.7	—	17.8	5.2	7	5	7	7	6
7	745.5	12.2	10.8	5.8	56	3.7	O 6	—5.6	3.6	—2.6	—	20.0	6.8	5	7	7	0	7
8	749.0	4.0	2.9	4.2	70	7.3	NO 5	—2.2	—4.4	1.1	—	17.4	0.0	7	7	7	6	8
9	746.5	5.2	4.2	5.5	84	7.3	SSW 1	—4.8	—3.1	1.1	9.9	8.2	1.0	2	5	5	7	9
10	746.5	8.2	6.9	6.3	78	8.7	SO 1	—4.9	—0.5	2.5	—	12.0	1.9	7	7	5	6	10
11	748.4	6.7	6.4	6.5	89	9.7	NW 2	—3.0	—1.1	3.5	1.1	13.3	4.0	5	5	5	5	11
12	752.0	9.1	8.3	5.9	69	8.0	W 2	0.6	0.7	1.8	—	10.6	5.0	5	7	5	5	12
13	748.0	8.3	7.7	6.6	81	9.0	NNO 1	—3.4	0.0	2.8	—	13.1	7.0	5	7	5	5	13
14	748.6	6.2	5.6	5.5	78	9.7	N 2	—2.9	—2.3	3.5	1.0	12.3	3.2	5	5	5	5	14
15	745.8	7.5	6.6	5.4	71	7.0	NO 2	—5.7	—1.4	0.8	0.1	9.8	2.2	5	7	5	5	15
16	744.7	7.2	6.7	5.2	70	9.3	NW 2	—6.8	—1.5	3.1	0.2	11.1	4.0	5	5	5	5	16
17	750.4	1.7	1.5	3.7	70	10.0	NO 5	—1.1	—6.9	3.8	—	10.3	0.8	5	5	5	5	17
18	749.5	1.5	0.7	2.7	54	5.7	O 5	—1.9	—7.8	—0.5	—	3.0	—2.0	5	7	0	0	18
19	744.0	0.5	0.2	4.0	83	10.0	NO 5	—7.4	—8.5	3.8	—	5.1	—2.0	7	5	6	2	19
20	746.2	1.9	1.6	4.7	90	10.0	NW 2	—5.2	—7.4	3.8	9.0	2.4	—0.1	2	2	2	1	20
21	747.8	2.5	2.1	4.8	87	10.0	NNO 3	—3.6	—7.2	3.8	7.2	4.0	0.0	1	6	6	5	21
22	748.7	3.5	3.2	4.9	83	10.0	N 2	—2.7	—6.4	3.8	0.4	4.9	0.1	5	5	5	5	22
23	747.3	3.4	2.8	4.3	76	9.0	WNW 1	—4.0	—7.0	2.8	—	5.4	0.2	6	6	7	7	23
24	744.0	4.2	3.5	5.2	84	10.0	SW 1	—7.3	—6.4	3.7	0.8	6.2	1.4	5	5	6	1	24
25	743.4	4.9	4.2	4.8	76	6.3	NNO 1	—7.9	—5.8	0.0	4.1	6.7	2.0	6	5	7	7	25
26	745.3	6.1	5.2	5.1	73	6.3	W 3	—5.9	—4.8	0.0	0.4	9.0	1.0	7	5	7	7	26
27	750.0	9.7	8.7	6.1	69	8.3	OSO 2	—1.2	—1.3	1.9	—	11.2	1.0	7	5	7	7	27
28	750.5	11.2	10.2	6.7	68	3.3	O 3	—0.7	0.1	—3.1	—	14.2	4.0	5	7	7	7	28
29	747.1	8.9	7.8	6.1	73	6.3	NO 2	—4.1	—2.4	—0.1	—	15.6	2.8	7	5	7	5	29
30	746.0	10.9	9.8	6.6	69	4.7	SO 2	—5.1	—0.6	—1.7	—	13.3	2.0	7	7	7	0	30
31																		31
Monats-Mittel.	747.35	6.95	6.05	5.42	72.9	6.80	ONO 1.5	—3.38	—2.27	0.51	34.2	10.88	2.08					Monats-Mittel

*) *Schlüssel für A, M, V, N* wie Januar.

Windvertheilung in Procenten:

Still: 0, N: 15, NO: 16, O: 25, SO; 17, S: 2, SW: 3, W: 9, NW: 13.

Anzahl der Tage mit:

Sonnenschein: 25, voller Himmelsbedeckung: 22, Niederschlägen überhaupt: 11, Schneefall 5. (Schneemenge: 16.9), stürmischen Winden: 1, Graupeln: 1, Nebel: 2, Thau: 5, Nachtfrost: 3. Dunst: 3.

Mai 1884.

Datum	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0 = wolkenl. 10 = bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1875 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittags-Beobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Viertelt. in Ziffern lt. untenst. Schlüssel.*) A	M	V	N	Datum
1	747.2	10.7	10.4	6.5	67	6.3	W 2	—3.8	—0.2	—0.1	—	15.3	4.1	7	0	5	5	1
2	744.9	8.8	8.5	6.8	80	9.3	W 5	—6.1	—2.3	2.9	—	15.0	3.7	7	5	6	4	2
3	741.8	13.1	12.3	8.5	76	9.3	WSW 6	—9.2	1.3	2.9	6.8	14.4	6.8	4	5	4	5	3
4	740.2	12.2	10.8	6.1	59	7.3	WSW 5	—10.8	—0.4	0.9	—	15.3	9.5	5	5	7	0	4
5	740.7	8.9	8.1	6.9	81	8.0	SSW 4	—10.2	—3.2	1.6	2.4	16.2	7.1	7	5	6	6	5
6	746.4	10.6	9.5	6.8	72	3.7	WSW 4	—4.4	—2.2	—2.7	0.8	12.0	4.2	7	7	7	9	6
7	755.0	9.4	7.6	6.4	75	6.0	SW 1	4.2	—4.3	—0.4	1.7	14.3	3.8	7	5	5	9	7
8	757.5	14.3	12.3	7.3	62	4.0	SW 4	6.7	—0.1	—2.4	0.6	17.4	3.2	7	7	7	7	8
9	757.4	18.5	17.0	8.9	57	4.3	W 2	6.6	4.5	—2.1	—	20.8	7.0	7	7	0	0	9
10	758.0	16.8	15.7	9.8	70	3.7	W 2	7.2	3.2	—2.7	—	23.1	10.2	7	0	7	0	10
11	756.0	19.2	17.4	10.9	67	0.3	SSW 1	5.2	5.0	—6.1	—	21.4	9.0	7	0	0	0	11
12	752.6	21.7	19.7	11.7	62	4.0	SW 2	1.8	7.3	—2.4	—	25.2	11.2	7	0	0	0	12
13	750.2	21.8	19.0	11.0	59	7.7	SW 1	—0.7	6.5	1.3	—	27.2	13.8	7	5	7	5	13
14	748.8	19.1	16.7	12.0	75	7.7	WSW 2	—2.1	4.1	1.3	0.6	29.0	12.2	5	7	7	5	14
15	753.0	14.1	13.5	8.8	74	8.3	W 4	2.0	0.6	1.9	11.2	26.9	12.0	5	7	7	5	15
16	753.3	13.9	13.2	10.1	86	10.0	WSW 5	2.3	0.1	3.7	1.0	17.0	11.0	6	4	4	4	16
17	751.1	20.0	18.6	12.0	70	1.0	SW 3	0.0	5.2	—5.3	0.9	21.4	11.8	5	0	0	0	17
18	746.5	22.9	21.2	13.6	67	4.7	SSW 2	—4.6	7.6	—1.6	—	26.0	12.1	7	0	0	7	18
19	746.4	15.8	13.9	11.9	90	9.0	NW 0	—4.6	0.1	2.7	10.3	28.4	13.1	5	3	5	5	19
20	751.3	18.9	16.9	12.0	74	7.3	SSW 3	0.1	2.9	1.0	9.8	21.7	13.2	5	5	7	5	20
21	762.6	12.6	11.7	6.6	61	5.0	NNW 4	11.3	—2.5	—1.3	0.3	24.8	8.2	5	7	7	7	21
22	764.0	14.2	12.8	7.5	63	0.7	NO 3	12.6	—1.8	—5.6	—	16.2	6.0	7	0	0	0	22
23	760.7	16.9	15.5	8.1	58	0.0	O 4	9.3	0.7	—6.3	—	19.0	8.0	7	0	0	0	23
24	751.8	19.0	17.5	9.3	58	0.0	SO 0	0.3	2.6	—6.3	—	21.3	9.0	7	0	0	0	24
25	752.0	14.4	13.1	7.2	60	1.0	NNW 2	0.5	—1.9	—5.3	—	23.6	10.8	7	0	0	0	25
26	757.6	11.9	11.0	5.5	54	2.7	ONO 2	6.0	—4.0	—3.6	—	18.8	6.0	7	0	0	7	26
27	755.8	13.7	12.7	6.4	56	3.0	WSW 1	4.2	—2.3	—3.4	—	15.3	5.0	7	0	0	7	27
28	753.2	11.7	10.7	6.9	69	7.3	NNW 1	1.6	—4.3	0.9	—	17.1	7.0	7	5	7	5	28
29	753.8	12.1	11.3	6.1	59	3.7	N 3	2.2	—3.9	—2.7	—	15.7	7.0	7	0	7	7	29
30	752.9	12.9	11.8	6.7	61	2.0	ONO 3	1.3	—3.5	—4.4	—	15.8	4.5	7	0	0	0	30
31	749.2	15.8	14.7	7.1	54	5.0	O 4	—2.4	—0.9	—1.4	—	17.8	5.8	7	0	0	7	31
Monats-Mittel.	752.00	15.06	13.71	8.56	66.6	4.91	WSW 1.3	0.85	0.45	1.45	46.4	19.85	8.27					Monats-Mittel.

*) *Schlüssel für A, M, V, N:*

0 = faſt ununterbrochen Sonnenſchein
1 = längeres Gewitter über d. Ort m. Regen
2 = faſt ununterbrochen ſchwacher Regen
3 = „ „ ſtarker „
4 = Regen mit Unterbrechungen
5 = vorwieg. trüb, aber trocken
6 = „ „ und näſſend
7 = „ heiter und trocken
8 = „ „ doch m. kurz. Niederſchläg.
9 = Regen mit Sonnenſchein wechſelnd.

Windvertheilung in Procenten:

Still: 0, N: 7, NO: 8, O: 11, SO: 6, S: 13, SW: 19, W: 25, NW: 11.

Anzahl der Tage mit:

Sonnenſchein: 30, voller Himmelsbedeckung: 17, Niederſchlägen überhaupt: 12, ſtürmiſchen Winden: 1, Gewitter: 6, Dunſt: 2.

Juni 1884.

Datum	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0=wolkenl. 10=bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1875 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Viertel tage in Ziffern lt. untenstehend. (Hohi Hessel.*) A	M	V	N	Datum
1	747.5	14.8	13.1	9.1	74	8.7	O 2	—4.1	—2.6	2.3	—	20.0	10.2	5	7	7	7	1
2	745.5	15.4	13.7	8.9	71	4.7	W 0	—6.1	—2.2	—1.7	1.6	19.9	7.2	2	7	7	7	2
3	738.6	17.5	12.5	9.8	68	7.0	O 1	—13.0	—1.6	0.6	0.3	21.6	8.5	7	0	7	5	3
4	739.2	15.6	14.2	10.6	81	8.3	NW 5	—12.4	—2.1	1.8	3.1	24.2	11.8	9	1	7	5	4
5	746.1	13.3	12.8	9.5	85	9.3	WNW 3	—5.5	—3.6	2.7	—	21.0	11.0	5	5	5	6	5
6	747.4	14.1	13.2	8.4	71	3.7	W 5	—4.2	—3.3	—2.9	1.2	17.7	9.2	5	7	8	8	6
7	746.1	15.9	14.3	9.3	69	4.7	WSW 4	—5.5	—2.3	—1.9	0.2	17.8	7.1	7	0	7	9	7
8	744.7	11.6	11.4	8.6	85	9.3	SSO 2	—6.9	—5.3	2.7	4.2	20.6	10.0	5	3	2	6	8
9	746.2	12.0	11.9	9.0	87	9.7	WNW 2	—5.4	—4.9	3.0	1.0	15.0	7.8	5	5	7	3	9
10	748.8	14.6	13.6	8.1	66	5.7	W 4	—2.8	—3.2	—1.1	4.1	16.0	10.2	2	5	7	7	10
11	754.1	15.3	14.5	10.0	78	9.7	WNW 3	2.5	—2.5	2.9	—	17.9	9.0	7	5	7	7	11
12	758.0	17.3	16.6	11.2	76	5.0	WNW 3	6.4	—0.4	—1.8	—	18.5	11.0	5	7	7	7	12
13	757.2	19.7	18.2	11.6	69	2.0	NO 1	5.6	1.2	—4.8	—	22.2	9.6	7	0	0	0	13
14	751.9	21.9	20.6	12.2	63	2.0	ONO 2	0.3	3.6	—4.8	—	24.2	13.0	7	0	7	7	14
15	751.6	13.4	12.0	8.0	72	9.3	NNW 4	0.0	—4.9	2.5	—	25.8	11.0	7	5	5	7	15
16	747.8	10.8	9.5	7.3	76	9.3	NW 3	—3.8	—7.4	2.5	3.7	17.5	8.8	2	4	4	9	16
17	748.4	9.6	8.7	7.5	84	8.3	NW 3	—3.2	—8.2	1.6	6.1	14.9	7.2	5	9	5	9	17
18	751.4	10.7	10.4	7.9	83	6.7	SW 0	—0.2	—6.5	0.1	3.5	13.8	7.0	5	5	5	5	18
19	753.2	14.2	13.0	7.8	65	3.3	NW 5	1.6	—4.0	—3.3	1.8	16.2	6.8	7	7	7	7	19
20	750.2	13.0	12.0	7.9	72	7.3	NW 7	—1.4	—5.1	0.7	—	18.4	7.8	7	7	7	7	20
21	746.8	13.1	12.9	11.0	98	10.0	NW 7	—4.8	—4.3	3.4	5.5	17.0	10.8	7	6	5	3	21
22	747.8	12.0	11.7	10.1	97	10.0	WNW 3	—3.8	—5.6	3.4	36.5	14.0	10.8	3	3	3	2	22
23	749.2	12.1	11.5	9.0	86	9.3	WNW 3	—2.4	—5.8	2.7	4.5	13.9	10.0	4	5	5	5	23
24	751.2	15.6	14.6	9.5	73	5.3	W 2	—0.3	—2.8	—1.3	0.3	15.2	10.0	5	5	7	7	24
25	751.9	20.0	17.9	11.0	64	5.7	WSW 4	0.6	0.4	—1.0	—	22.0	9.7	7	0	7	5	25
26	755.6	17.3	16.3	10.7	74	5.0	NW 2	4.4	—1.3	—1.8	—	24.1	13.6	5	5	5	7	26
27	754.9	19.7	18.5	11.3	67	3.0	W 1	3.8	0.9	—3.9	—	22.0	10.5	7	0	0	7	27
28	756.1	14.9	13.7	8.1	65	6.0	NNW 4	5.1	—3.9	—1.0	—	23.7	11.5	5	5	5	7	28
29	753.6	17.3	16.0	8.7	60	3.7	NNW 4	2.6	—1.6	—3.3	—	19.4	8.8	7	0	0	5	29
30	754.3	18.9	18.0	12.8	79	6.3	NO 1	3.3	0.4	—0.7	—	21.0	13.8	5	7	7	7	30
31																		31
Monats-Mittel.	749.84	15.05	13.98	9.50	75.3	6.61	WNW 2.2	1.65	—2.96	—0.08	77.6	19.18	9.79					Monats-Mittel.

*) *Schlüssel für A, M, V, N* wie Mai.

Windvertheilung in Procenten:

Still: 0, N: 7, NO: 7, O: 5, SO: 8, S: 3, SW: 4, W: 29, NW: 37.

Juli 1884.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0 = wolkenl. 10 = bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1875 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Niederschlagshöhe. mm.	Mittags-Beobachtungen. Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Vierteltage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.*) A	M	V	N	Datum.
1	756.5	22.8	21.7	14.6	71	1.7	NO 1	5.5	4.1	—5.3	—	23.8	12.8	7	0	7	0	1
2	755.1	23.7	22.0	15.5	72	4.7	O 0	4.1	4.4	—2.3	—	27.0	15.0	7	0	0	7	2
3	752.6	24.2	22.4	14.6	67	1.3	ONO 1	1.6	4.7	—5.7	—	29.1	15.0	7	0	0	0	3
4	751.2	24.5	22.4	16.2	72	5.0	SO 2	0.1	4.5	—1.9	—	29.0	16.0	7	0	7	7	4
5	751.0	25.0	22.5	14.9	65	4.7	SSO 2	—0.2	4.5	—2.1	—	30.9	16.5	7	0	0	1	5
6	750.3	23.5	21.0	15.6	75	4.7	S 1	—1.0	2.8	—2.0	3.4	31.3	16.2	6	0	0	1	6
7	752.2	20.4	19.5	12.2	69	7.0	NW 4	0.7	1.2	0.3	10.2	30.0	17.4	5	7	5	5	7
8	752.1	19.7	18.2	12.3	73	5.7	N 2	0.3	—0.2	—0.8	—	24.2	15.0	5	5	7	0	8
9	752.2	21.7	20.2	12.1	64	3.3	OSO 2	0.3	1.8	—3.1	—	24.3	12.6	7	0	7	7	9
10	747.1	23.5	22.2	12.9	61	4.0	OSO 3	—4.9	3.7	—2.3	—	25.9	13.1	7	0	7	5	10
11	748.2	18.9	17.9	14.1	87	9.3	W 2	—3.8	—0.7	3.1	4.0	27.8	16.2	7	2	4	4	11
12	752.4	22.5	20.9	13.6	68	0.3	SSW 2	0.4	2.3	—5.8	8.1	24.6	13.8	5	0	0	0	12
13	752.3	25.8	23.2	15.1	62	3.0	SSO 1	0.3	4.4	—3.0	—	26.7	15.1	7	0	0	0	13
14	751.5	20.0	18.6	15.2	88	9.0	SSW 2	—0.3	—0.2	3.0	28.7	33.0	16.5	1	5	1	5	14
15	752.1	23.3	22.1	14.7	70	5.3	SSW 1	0.4	3.2	—0.7	2.2	25.4	15.8	5	5	5	7	15
16	748.3	24.8	22.5	15.5	68	5.3	SSW 5	—3.3	3.6	—0.6	—	28.8	17.5	7	0	0	7	16
17	747.9	25.8	24.5	16.5	67	5.0	SW 2	—3.5	5.6	—0.8	2.5	30.8	18.8	1	0	0	7	17
18	753.2	21.4	20.4	10.7	57	5.0	W 3	1.9	1.5	—0.8	1.4	30.0	17.4	1	0	7	7	18
19	751.2	17.6	17.1	11.9	79	9.3	W 2	0.1	—1.8	3.5	0.3	25.0	14.0	7	5	4	5	19
20	753.7	14.6	13.1	8.5	70	7.0	WNW 4	2.6	—5.6	1.3	3.0	19.4	11.8	5	3	4	7	20
21	752.4	15.8	14.3	8.8	68	6.0	WNW 3	1.4	—4.4	0.3	—	19.0	10.0	7	0	7	5	21
22	751.0	18.3	16.3	10.3	67	5.0	WSW 3	0.0	—2.4	—0.7	0.0	21.4	11.8	5	0	7	5	22
23	752.2	20.8	19.0	13.3	73	5.3	SW 3	1.2	0.3	—0.4	—	23.2	13.2	7	5	5	7	23
24	746.2	20.9	18.7	14.2	78	8.7	SW 3	—4.8	0.0	3.0	4.4	25.0	14.6	7	1	5	5	24
25	748.3	18.3	17.3	10.1	65	5.7	W 2	—2.7	—1.3	0.0	0.0	25.9	14.8	5	7	7	5	25
26	752.5	15.0	14.3	8.9	70	4.7	WSW 3	1.5	—4.3	—1.0	0.0	21.2	11.2	7	7	7	5	26
27	751.7	16.7	14.8	9.5	68	8.7	S 3	0.7	—3.8	3.0	—	19.2	8.0	7	5	7	5	27
28	751.5	17.1	16.1	10.6	71	8.0	SW 2	0.5	—2.5	2.2	—	21.3	11.0	5	7	7	5	28
29	752.7	16.2	16.0	11.1	81	8.3	WNW 3	1.7	—2.6	2.4	—	22.2	11.4	5	5	7	5	29
30	753.7	15.2	13.2	9.1	73	8.7	W 1	2.7	—5.3	2.7	4.3	21.8	11.0	5	4	5	7	30
31	756.3	16.1	15.2	8.5	63	3.0	W 4	5.3	—3.3	—3.0	—	20.1	10.1	5	0	7	7	31
Monats-Mittel.	751.60	20.47	18.95	12.62	71.0	5.57	WSW 1.0	0.28	0.46	—0.56	72.5	25.40	13.99					Monats-Mittel.

*) *Schlüſſel für A, M, V, N* wie Mai.

Windvertheilung in Procenten:

Still: 2, N: 4, NO: 6, O: 8, SO; 7, S: 16, SW: 13, W: 24, NW: 20.

Anzahl der Tage mit:

Sonnenſchein: 31, voller Himmelsbedeckung: 24, Niederſchlägen überhaupt: 14, Gewitter: 10, Dunſt: 6.

August 1884.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0 = wolkenl. 10 = bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1875 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittags-Beobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Vierteltage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.*) A	M	V	N	Datum.
1	753.6	18.5	17.5	9.6	62	3.0	W 2	2.6	—1.0	—3.1	—	19.7	11.8	7	7	7	0	1
2	752.5	19.2	18.1	10.5	65	3.0	NW 2	1.6	—0.4	—3.1	—	22.5	10.0	7	5	7	7	2
3	753.0	22.4	20.6	12.3	62	9.0	SSW 2	2.1	2.1	2.8	—	24.0	12.0	7	0	5	5	3
4	754.8	20.8	19.5	14.0	77	8.3	W 2	3.9	1.0	2.1	4.0	27.7	16.2	1	5	7	5	4
5	757.4	18.5	17.6	11.0	71	7.7	NO 2	6.5	—1.0	1.5	3.4	24.9	14.4	4	5	7	7	5
6	757.1	19.4	18.4	10.0	60	0.3	N 4	6.2	—0.2	—5.9	—	22.0	10.9	7	0	0	0	6
7	757.0	20.5	19.3	10.7	61	0.7	O 2	6.1	0.7	—5.5	—	23.6	11.0	7	0	0	0	7
8	756.4	20.1	18.6	11.3	66	2.0	ONO 4	5.5	0.1	—4.2	—	25.4	12.2	7	0	0	7	8
9	753.9	19.8	18.5	12.5	74	4.0	O 2	3.0	0.0	—2.1	—	25.3	13.0	7	5	7	7	9
10	752.2	22.8	21.3	12.6	62	1.7	S 2	1.3	2.9	—4.4	—	26.8	12.8	7	0	0	0	10
11	752.1	23.4	22.2	12.5	59	0.7	NW 2	1.1	3.8	—5.3	—	28.9	16.4	7	0	0	0	11
12	752.4	21.4	20.5	12.4	66	5.7	O 1	1.4	2.2	—0.3	—	28.0	15.4	7	5	7	7	12
13	752.3	21.3	20.1	12.5	67	8.0	O 2	1.3	1.8	2.0	—	26.0	14.2	7	5	7	7	13
14	750.1	19.9	18.8	13.0	76	9.3	SO 1	—1.1	0.5	3.3	—	25.1	14.2	7	5	5	4	14
15	752.2	16.1	14.8	11.3	83	9.3	W 1	0.9	—2.5	3.3	7.1	24.1	14.0	5	3	4	4	15
16	755.8	18.6	17.7	9.9	64	3.0	ONO 2	+4.4	—0.5	—3.0	1.2	20.6	14.0	5	5	7	5	16
17	755.6	18.2	16.8	9.3	61	0.0	SO 3	4.1	—1.3	—6.0	—	22.7	15.0	7	0	0	0	17
18	751.7	19.8	18.1	9.7	58	2.0	SSO 3	0.1	0.0	—4.0	—	23.6	15.4	7	0	0	0	18
19	748.4	20.7	19.1	12.1	67	4.3	SW 2	—3.3	1.0	—1.7	—	25.1	11.6	7	0	0	7	19
20	749.8	19.1	18.3	13.1	80	6.7	W 2	—2.0	0.3	+0.7	0.1	26.0	15.0	5	5	5	7	20
21	753.8	19.5	18.0	10.3	63	2.7	N 0	1.9	0.1	—3.3	0.7	23.1	12.0	7	7	0	0	21
22	756.0	18.2	17.1	9.0	60	0.3	N 2	4.0	—0.7	—5.7	—	24.7	11.4	7	0	0	0	22
23	756.5	18.1	16.5	8.5	57	1.3	NO 3	4.4	—1.2	—4.7	—	22.2	9.9	7	0	0	7	23
24	757.2	18.1	16.5	9.7	64	1.7	O 2	5.0	—0.9	—4.3	—	23.5	9.5	7	0	0	7	24
25	752.8	18.1	16.4	8.3	57	1.3	SO 1	0.6	—0.9	—4.7	—	23.3	9.0	7	0	0	7	25
26	745.9	14.1	13.9	9.8	83	9.7	NW 4	—6.6	—3.3	3.7	—	24.1	11.0	7	5	5	4	26
27	747.0	10.0	9.9	8.2	90	10.0	NNW 5	—5.4	—7.2	4.0	11.1	19.9	10.0	4	4	3	4	27
28	750.4	12.9	11.4	8.2	76	1.7	WSW 2	—2.0	—5.6	—4.3	4.0	15.8	6.0	5	0	7	7	28
29	748.3	16.9	15.3	9.2	66	6.3	SSO 5	—4.1	—1.6	0.3	—	20.0	7.8	7	7	7	7	29
30	750.9	15.2	14.3	9.2	73	6.3	SSW 5	—1.5	—2.5	0.3	0.5	22.1	12.0	5	7	7	5	30
31	748.4	16.2	15.3	11.7	86	9.7	WSW 3	—4.0	—1.3	3.7	0.5	18.8	12.1	4	4	4	4	31
Monats-Mittel.	752.76	18.64	17.43	10.72	68.3	4.51	NNO 0.2	1.23	—0.50	—1.55	32.6	23.53	11.65					Monats-Mittel.

*) *Schlüſſel für A, M, V, N* wie Mai.

Windvertheilung in Procenten:

Still: 1, N: 10, NO: 12, O: 17, SO: 18, S: 6, SW: 10, W: 16, NW: 10.

Anzahl der Tage mit:

Sonnenſchein: 29, voller Himmelsbedeckung: 15, Niederſchlägen überhaupt: 10, Gewitter: 5, Dunſt: 1, Abendroth: 1.

September 1884.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0 = wolkenl. 10 = bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1875 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Viertagetage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.*) A	M	V	N	Datum.
1	749.4	19.3	18.1	12.2	75	5.3	SW 4	—3.0	1.6	—0.7	1.5	22.8	13.0	4	5	7	0	1
2	750.5	20.0	18.6	12.3	73	4.0	SSW 3	—1.9	2.2	—1.9	—	24.8	13.2	7	0	7	7	2
3	747.7	18.5	17.8	14.0	88	8.7	SO 0	—4.7	1.6	2.8	2.2	26.0	13.4	4	5	6	5	3
4	737.2	20.6	18.9	12.5	71	7.3	SSO 3	—15.1	2.8	2.4	0.2	24.5	12.0	5	7	7	5	4
5	738.8	12.3	12.2	9.4	88	10.0	WSW 6	—13.5	—3.8	4.1	17.1	27.2	12.0	2	2	2	2	5
6	748.3	13.7	12.8	9.1	80	4.3	WNW 3	—3.9	—3.0	—1.6	11.1	16.6	10.0	3	7	7	7	6
7	747.5	14.7	14.3	10.9	87	9.0	SSW 3	—4.7	—1.5	3.1	1.5	17.8	8.8	7	5	4	4	7
8	753.0	13.2	12.6	9.2	82	6.3	WSW 3	0.9	—3.1	0.4	5.2	17.8	11.2	5	5	7	5	8
9	756.3	12.9	12.6	9.6	87	9.3	W 3	4.2	—3.0	3.4	0.2	17.2	9.0	7	7	5	5	9
10	759.4	15.0	13.7	10.2	81	4.7	O 3	7.4	—1.7	—1.2	—	17.4	7.8	5	7	7	7	10
11	761.0	15.5	14.2	8.9	70	1.0	O 4	9.0	—1.0	—4.9	—	20.9	8.8	7	0	0	0	11
12	761.8	17.7	16.5	10.0	67	1.3	O 4	9.8	1.5	—4.6	—	21.2	9.4	7	0	0	0	12
13	759.4	17.4	16.2	10.0	69	1.0	O 4	7.4	1.6	—4.9	—	23.0	10.0	7	0	0	0	13
14	756.9	17.0	15.6	9.7	69	0.0	O 5	4.9	1.3	—5.9	—	22.9	10.0	7	0	0	0	14
15	757.5	17.8	16.4	10.2	70	2.7	OSO 2	5.5	2.3	—3.2	—	23.0	9.0	7	0	0	0	15
16	759.7	17.9	16.3	10.4	71	0.0	OSO 2	7.7	2.4	—5.8	—	23.3	10.2	7	0	0	0	16
17	760.4	18.0	16.7	10.4	69	1.0	O 1	8.3	3.0	—4.8	—	24.2	9.2	7	0	0	0	17
18	759.1	17.5	16.0	11.4	79	5.3	W 0	7.0	2.4	—0.5	—	24.1	9.2	7	0	7	7	18
19	755.6	15.1	14.8	10.9	86	9.7	NNW 3	3.4	1.3	4.0	—	23.6	12.0	7	5	5	5	19
20	754.7	14.6	13.9	9.2	77	5.0	S 2	2.4	0.5	—0.7	—	18.1	13.2	5	5	5	7	20
21	751.3	14.6	13.3	9.6	79	1.0	NNW 2	—1.1	0.0	—4.6	—	18.0	7.0	7	0	0	0	21
22	749.5	17.1	15.5	10.9	77	2.7	SSW 1	—3.1	2.3	—2.9	—	21.5	9.2	7	0	7	5	22
23	755.3	15.9	15.3	8.7	66	8.7	S 4	2.5	2.2	3.1	—	23.2	12.0	7	5	7	5	23
24	759.0	11.3	10.4	7.1	71	1.0	WSW 2	6.1	—2.6	—4.6	—	18.8	7.2	5	0	0	0	24
25	756.0	13.7	12.9	7.7	67	8.7	WSW 1	3.0	0.1	3.1	—	17.0	6.0	7	5	5	7	25
26	754.3	12.3	11.2	7.8	75	5.7	WSW 2	1.3	—1.5	0.1	—	17.8	7.2	5	5	5	5	26
27	754.4	13.8	12.8	8.0	69	9.0	SW 1	1.5	0.2	3.4	—	17.0	6.2	7	5	5	5	27
28	757.1	15.0	13.7	9.0	71	6.0	SW 3	4.3	1.2	0.4	—	18.2	8.4	5	7	7	7	28
29	757.4	15.1	13.6	9.2	73	1.3	S 3	4.6	1.2	—4.3	—	20.0	8.0	7	0	0	0	29
30	756.0	15.7	14.4	8.8	66	0.0	SSO 3	3.0	2.2	—5.7	—	21.5	8.0	7	0	0	0	30
31																		31
Monats-Mittel.	754.15	15.79	14.71	9.91	75.1	4.67	SSW 0.9	1.77	0.42	−1.08	39.0	20.98	9.69					Monats-Mittel.

*) *Schlüſſel für A, M, V, N* wie Mai.

Windvertheilung in Procenten:

Still: 4, N: 3, NO: 3, O: 20, SO: 14, S: 14, SW: 14, W: 26, NW: 2.

Anzahl der Tage mit:

Sonnenſchein: 30, voller Himmelsbedeckung: 18, Niederſchlägen überhaupt: 8, Gewitter: 1.

Oktober 1884.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Hohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0 = wolkenl. 10 = bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1875 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Niederschlagshöhe. mm.	Mittagsbeobachtungen. Extreme der Temperatur. Maximum	Minimum	Charact. d. 4 Viertel-tage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.*) A	M	V	N	Datum.
1	751.9	15.5	14.6	9.1	71	5.3	OSO 1	—1.3	2.6	—0.5	—	21.8	7.8	7	0	7	7	1
2	750.6	10.0	9.9	8.0	88	9.0	WSW 3	—2.7	—1.9	3.2	4.8	21.8	9.0	5	5	4	3	2
3	749.2	11.8	11.3	8.3	81	8.7	WSW 3	—4.2	—0.3	2.7	7.6	13.8	8.0	3	5	5	3	3
4	754.9	10.9	10.5	8.2	86	9.7	NW 6	1.5	—0.8	3.7	16.3	15.0	8.6	3	4	5	5	4
5	760.6	11.4	11.1	9.1	91	9.3	N 4	7.2	0.0	3.3	2.2	13.1	7.8	4	5	5	4	5
6	757.3	9.7	9.6	8.2	91	9.0	NO 5	4.0	—1.3	3.0	1.2	14.5	7.4	4	7	5	4	6
7	752.1	13.1	12.5	10.0	90	6.7	OSO 4	—0.9	1.8	0.6	1.7	15.0	8.0	5	7	7	7	7
8	743.6	11.4	11.3	9.4	94	10.0	OSO 2	—9.2	0.8	3.9	5.5	16.3	9.0	5	3	3	5	8
9	744.7	11.5	11.0	8.1	81	8.7	WSW 3	—7.9	0.7	2.6	3.1	13.3	8.8	3	5	5	5	9
10	739.6	9.8	9.3	7.6	85	8.0	SSW 5	—12.8	—0.8	1.9	0.1	14.3	7.2	5	5	5	5	10
11	738.6	7.3	7.0	5.7	75	8.7	WSW 7	—13.5	—2.9	2.6	1.8	13.0	5.4	7	5	5	5	11
12	743.6	6.4	5 9	5.5	76	6.7	WSW 8	—8.3	—3.8	0.6	1.1	9.2	3.8	5	5	5	7	12
13	745.8	6.0	6.0	5.9	84	9.3	SSW 4	—5.8	—3.4	3.2	—	9.7	3.0	5	5	5	4	13
14	750.0	8.1	7.7	6.1	76	7.7	W 8	—1.2	—1.4	1.6	3.6	9.1	4.0	4	7	5	5	14
15	756.8	6.8	6.4	6.2	84	5.7	W 3	5.8	—2.5	—0.4	3.4	10.3	3.2	3	5	5	5	15
16	758.3	9.2	9.1	7.2	84	5.0	WNW 6	2.7	0.3	—1.1	2.7	11.0	4.2	7	4	4	7	16
17	751.0	12.9	12.6	9.0	82	10.0	W 8	0.5	3.8	3.9	0.2	13.4	5.6	5	6	5	5	17
18	753.3	9.1	8.7	6.7	78	6.0	NW 6	3.0	0.0	—0.1	13.6	14.3	7.0	3	5	5	7	18
19	756.1	10.1	9.7	8.1	89	10.0	SW 2	5.9	1.1	3.9	0.1	11.8	5.0	7	5	5	6	19
20	755.1	9.7	9.5	7.6	86	7.7	WNW 4	4.9	1.1	1.5	0.1	12.3	6.0	4	5	5	4	20
21	759.1	9.1	8.8	7.7	90	10.0	WNW 3	8.9	0.6	3.8	4.0	11.4	5.0	6	5	6	4	21
22	759.0	9.9	9.7	8.5	93	9.7	NNW 2	8.8	1.7	3.4	0.5	10.8	6.6	5	5	5	5	22
23	756.3	8.0	7.4	6.7	84	3.7	O 2	6.1	—0.5	—2.7	0.1	11.1	7.4	6	5	7	0	23
24	753.8	2.3	2.1	5.1	93	10.0	NO 2	3.6	—5.6	3.6	0.1	12.0	—1.8	7	5	5	5	24
25	750.3	4.3	4.2	6.0	97	10.0	NW 4	0.0	—3.3	3.4	8.4	5.0	3.0	5	3	3	3	25
26	740.1	6.9	6.6	6.6	89	10.0	SW 5	—10.3	—0.7	2.8	8.9	8.0	1.0	6	5	5	3	26
27	741.3	5.3	4.9	5.2	79	6.0	W 7	—9.2	—2.1	—1.2	2.4	8.9	3.5	4	5	7	7	27
28	742.2	8.0	7.8	6.8	85	9.0	SW 9	—8.4	0.9	1.6	4.1	7.4	2.8	5	3	5	5	28
29	753.0	6.5	6.0	5.7	80	3.0	WSW 2	2.3	—0.7	—4.4	1.4	11.2	3.0	5	7	7	0	29
30	761.6	3.2	2.3	5.0	88	0.7	SW 2	10.8	—4.2	—6.7	—	10.0	—0.8	7	7	0	0	30
31	764.5	4.5	3.6	5.3	79	1.3	SSO 2	13.7	—2.7	—6.1	—	8.0	—0.8	7	7	0	0	31
Monats-Mittel.	751.27	8.67	8.29	7.18	84.8	7.57	WSW 2.3	—0.19	—0.76	1.21	99.0	13.15	5.07					Monats-Mittel.

*) *Schlüssel für A, M, V, N* wie Mai.

Windvertheilung in Procenten:

Still: 0, N: 4, NO: 4: O: 7, SO: 7, S: 14, SW: 15, W: 32, NW: 17.

Anzahl der Tage mit:

Sonnenschein: 20, voller Himmelsbedeckung: 28, Niederschlägen überhaupt: 27, stürmischen Winden: 10, Nebel 6, Dunst: 1, Reif: 2.

November 1884.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit. Proc.	Bewölkung. 0 = wolkenl. 10 = bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1875 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charakt. d. 4 Vierteltage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.*) A	M	V	N	Datum.
1	761.3	3.6	2.8	5.1	85	0.0	OSO 1	10.5	—3.3	—7.5	0.3	9.5	—0.8	7	0	0	0	1
2	755.5	4.3	3.4	5.4	86	0.0	NW 1	4.6	—2.5	—7.6	—	9.1	—1.6	7	0	0	0	2
3	753.2	4.9	4.5	5.7	87	6.7	SSW 2	2.4	—1.3	—0.9	0.1	10.4	—0.8	7	0	7	5	3
4	755.4	6.6	6.5	6.6	90	9.3	SW 1	4.7	0.8	1.7	0.6	7.3	5.0	5	5	5	5	4
5	755.8	10.6	10.1	8.0	85	6.7	SSW 4	5.2	4.6	—0.9	—	11.8	4.2	5	5	7	0	5
6	757.3	10.8	10.2	8.5	89	8.7	SSW 3	6.8	5.0	1.1	—	14.0	6.6	5	7	5	5	6
7	756.7	8.4	7.5	6.9	84	1.3	S 2	6.4	2.5	—6.3	—	14.2	4.8	5	7	0	0	7
8	760.7	7.4	6.8	6.6	85	6.3	SW 1	10.7	2.0	—1.3	0.2	14.5	4.0	7	5	6	7	8
9	762.2	4.9	4.1	5.8	89	3.0	SSW 2	12.3	—0.5	—4.6	—	10.9	—0.5	7	7	0	0	9
10	765.2	7.7	7.5	6.6	84	10.0	WNW 2	15.4	3.1	2.4	—	10.1	5.0	7	5	5	5	10
11	766.8	5.3	4.9	5.8	87	2.3	ONO 2	17.0	0.8	—5.3	0.2	9.4	4.2	5	5	7	5	11
12	765.2	0.1	0.0	4.4	93	10.0	O 2	15.3	—3.8	2.3	—	8.2	—2.0	7	5	5	5	12
13	763.9	1.8	1.5	4.5	87	1.3	ONO 2	13.9	—1.9	—6.4	0.1	3.0	—1.8	5	0	7	7	13
14	765.6	1.4	1.2	4.6	90	10.0	N 3	15.4	—1.9	2.3	—	4.0	—1.0	7	5	5	5	14
15	763.6	2.3	2.1	4.7	87	10.0	N 3	13.2	—0.8	2.3	0.7	2.6	—0.2	5	5	5	5	15
16	756.8	1.6	1.5	4.8	92	10.0	W 2	6.3	—1.2	2.3	1.2	3.2	—1.0	5	5	5	3	16
17	753.4	0.9	0.8	4.4	91	10.0	W 2	2.9	—1.7	2.3	4.6	2.8	0.0	1	2	2	2	17
18	751.2	—0.6	—0.8	4.0	91	10.0	WNW 2	0.6	—3.1	2.3	3.7	2.0	—2.8	4	4	4	5	18
19	755.8	—0.3	—0.5	4.1	91	6.7	NW 1	5.2	—2.7	—1.0	1.8	1.0	—1.0	5	4	4	5	19
20	749.2	—2.5	—2.9	3.3	85	9.0	SSW 3	—1.3	—5.0	1.3	—	1.0	—7.3	7	7	5	2	20
21	744.6	1.0	1.0	4.5	91	10.0	W 1	—5.8	—1.2	2.3	9.1	1.2	—1.8	2	4	6	4	21
22	750.8	—5.0	—5.0	2.7	87	6.7	NNO 1	0.6	—7.2	—1.0	—	1.5	—6.2	4	5	0	0	22
23	747.8	—3.1	—3.4	3.1	84	9.7	WSW 2	—2.3	—5 6	2.0	—	—2.2	—10.2	5	2	4	4	23
24	750.9	—2.0	—2.1	3.5	88	10.0	W 3	0.8	—4.3	2.3	6.6	—0.1	—7.0	4	2	2	4	24
25	755.5	—6.4	—6.8	2.5	89	5.7	W 2	5.4	—9.0	—2.0	2.2	—0.4	—5.4	2	5	0	0	25
26	749.6	—0.3	—0.3	4.0	89	8.3	SW 5	—0.6	—2.6	0.6	0.2	0 1	—10.2	5	2	5	7	26
27	745.5	2.7	2.7	4.9	88	10.0	SW 7	—4.9	0.4	2.3	2.4	2.8	—0.2	5	5	6	3	27
28	740.7	5.2	5.0	5.3	80	8.3	WSW 6	—9.9	2.7	0.6	3.4	6.6	2.0	1	5	5	5	28
29	741.6	—0.5	—0.6	4.1	93	10.0	O 3	—9.3	—2.8	2.4	2.2	7.0	0.0	5	2	2	2	29
30	751.3	—4.6	—4.8	2.7	85	7.7	NNW 3	0.1	—6.9	0.1	3.6	0.0	—5.2	4	5	0	7	31
31																		32
Monats-Mittel.	755.10	2.21	1.90	4.90	87.7	7.26	WSW 1.2	4.72	—1.58	—0.40	43.2	5.51	—1.04					Monats-Mittel.

*) *Schlüſſel für A, M, V, N:*

0 = faſt ununterbrochen Sonnenſchein
1 = „ „ Regen
2 = „ „ Schneefall
3 = Regen mit Unterbrechungen
4 = Schneefall mit „
5 = vorwieg. trüb, aber trocken
6 = „ „ und näſſend
7 = „ heiter und trocken
8 = „ „ doch m. kurz. Niederſchläg.
9 = Niederſchläge mit Sonnenſchein wechſelnd.

Windvertheilung in Procenten:

Still: 0, N: 13, NO: 5, O: 8, SO: 9, S: 18, SW: 15, W: 24, NW: 8.

Anzahl der Tage mit:

Sonnenſchein: 22, voller Himmelsbedeckung: 28, Niederſchlägen überhaupt: 22, Schneefall: 14, (Schneemenge: 9.1 mm), ſtürmiſchen Winden: 0, Nebel: 7, Dunſt: 1, Reif: 6, Nachtfroſt: 19, Froſt am ganzen Tag: 6; Bedeckung des Erdbodens mit Schnee: 3.

December 1884.

Datum.	Tagesmittel. Barometerstand. mm.	Temperatur Centesimalgrade. Rohes Mittel.	Wahres Mittel.	Dunstspannung. mm.	Relative Feuchtigkeit Proc.	Bewölkung. 0 = wolkenl. 10 bedeckt.	Windrichtung und Windstärke.	Abweichungen von den Mittelwerthen aus sämmtlichen bis 1875 vorliegenden Beobachtungen. Barometerstand.	Temperatur.	Bewölkung.	Mittagsbeobachtungen. Niederschlagshöhe. mm.	Extreme der Temperatur. Maximum.	Minimum.	Charact. d. 4 Viertel-tage in Ziffern lt. untenstehend. Schlüssel.*) A	M	V	N	Datum.
1	753.6	—6.8	—7.2	2.4	88	6.0	WSW 2	2.0	—9.1	—1.6	—	—3.5	—11.2	5	7	7	5	1
2	753.8	—9.1	—9.3	2.0	87	0.0	SSW 3	2.0	—11.0	—7.6	—	—4.4	—10.8	5	7	0	0	2
3	745.0	1.4	1.4	4.7	92	9.7	SSW 5	—6.9	—0.1	2.1	—	1.4	—10.0	7	5	5	3	3
4	739.0	8.8	8.7	7.3	88	9.7	WSW 4	—13.0	7.4	2.2	5.1	9.0	1.0	1	5	3	3	4
5	744.2	4.9	4.7	4.9	76	8.7	WSW 5	—7.9	3.5	1.2	1.0	10.0	5.2	3	5	5	5	5
6	748.3	4.8	4.8	5.8	88	9.3	SW 3	—3.8	3.7	1.9	—	7.0	2.3	5	5	6	3	6
7	751.9	9.0	8.6	7.5	87	7.3	W 6	—0.2	7.5	—0.1	5.5	9.6	2.9	3	5	5	5	7
8	750.1	9.7	9.6	7.0	79	9.3	SW 7	—2.0	8.5	1.9	—	10.6	7.9	7	5	5	5	8
9	748.6	6.7	6.6	6.6	89	10.0	NW 2	—3.4	5.6	2.7	0.5	10.8	7.2	5	6	5	1	9
10	754.7	3.1	2.8	4.6	80	0.0	WNW 4	2.7	1.9	—7.3	9.2	8.8	1.0	3	7	0	7	10
11	743.8	4.5	4.7	5.6	83	9.7	SW 6	—8.1	3.8	2.3	—	6.2	2.0	7	5	5	5	11
12	746.8	6.4	6.2	6.3	88	9.7	WNW 4	—4.9	5.3	2.3	5.3	7.2	5.1	5	5	5	3	12
13	753.9	7.7	7.4	6.5	83	10.0	WSW 4	2.4	6.6	2.5	2.2	9.0	5.0	5	5	5	5	13
14	754.2	8.1	8.0	6.7	83	9.7	SW 5	2.8	7.2	2.2	0.2	9.4	3.1	5	6	5	5	14
15	746.9	6.2	6.1	6.0	84	9.3	SW 5	—4.5	5.3	1.7	—	9.5	4.9	5	5	5	3	15
16	751.2	3.0	2.7	4.4	78	1.0	W 3	—0.2	1.9	—6.6	4.2	7.5	2.8	1	7	7	7	16
17	742.9	0.7	0.6	4.3	90	9.7	S 3	—8.4	—0.1	2.0	—	5.0	—0.6	7	5	5	2	17
18	749.0	1.1	0.9	4.1	81	6.0	WSW 4	—2.3	0.2	—1.7	2.8	2.9	0.0	5	7	7	5	18
19	738.3	2.5	2.3	4.5	81	9.0	SW 5	—13.1	1.7	1.3	—	4.3	1.0	5	5	5	3	19
20	728.6	2.8	2.6	4.9	86	7.7	SSO 2	—22.9	2.1	0.0	2.3	4.0	1.2	5	7	5	3	20
21	729.3	0.5	0.4	4.4	92	10.0	N 4	—12.3	0.1	2.4	—	4.8	0.0	5	5	5	4	21
22	749.6	0.6	0.6	4.3	90	10.0	NNO 6	—2.1	0.6	2.4	4.3	1.0	—0.2	2	5	5	3	22
23	749.4	0.8	0.8	4.5	93	10.0	NNO 7	—2.4	0.9	2.4	2.9	1.0	0.2	2	5	5	6	23
24	748.6	—1.4	—1.4	3.7	89	10.0	NO 2	—3.4	—1.1	2.5	2.9	1.1	—1.7	6	2	2	6	24
25	749.8	—1.4	—1.5	3.7	90	9.0	O 2	—2.4	—1.0	1.5	—	—1.0	—1.9	5	5	5	5	25
26	751.8	—1.8	—1.7	3.7	93	10.0	NNO 2	—0.5	—1.1	2.5	2.4	—1.0	—2.8	5	2	2	2	26
27	757.0	0.3	0.2	4.5	94	10.0	N 2	4.7	1.2	2.5	4.9	0.8	0.0	2	5	4	4	27
28	756.6	—1.1	—1.3	3.8	90	6.0	O 3	4.2	—0.1	—1.5	0.8	0.9	—1.8	4	5	7	5	28
29	748.2	—0.1	—0.2	4.1	90	10.0	O 4	—4.2	1.3	2.5	—	0.2	—2.6	7	5	5	5	29
30	750.1	—2.5	—2.8	3.4	89	3.3	SO 2	—2.3	—0.9	—4.2	—	0.2	—1.9	5	5	1	1	30
31	757.5	—1.9	—2.1	3.8	94	10.0	N 2	5.0	0.0	2.5	2.7	—0.8	—5.1	7	5	2	2	31
Monats-Mittel.	748.47	2.18	2.04	4.84	86.9	8.07	WSW 1.4	—3.40	1.67	0.55	59.2	4.27	0.06					Monats-Mittel.

*) *Schlüſſel für A, M, V, N* wie November.

Windvertheilung in Procenten:

Still: 0, N: 12, NO: 13, O: 7, SO: 8, S: 12, SW: 19, W: 25, NW: 4.

Anzahl der Tage mit:

Sonnenſchein: 13, voller Himmelsbedeckung: 31, Niederſchläge überhaupt: 21, Schneefall: 10, (Schneemenge 9.2 mm), ſtürmiſchen Winden: 4, Nebel: 3, Dunſt: 0, Reif: 0, Rauhfroſt: 1, Nachtfroſt: 11, Froſt am ganzen Tag: 7, Bedeckung der Erde mit Schnee: 13.

Ueber einen neu konſtruirten Erdglobus mit Relief der Meerestiefen.

Vortrag

des Herrn Prof. Dr. Rauber in Leipzig

in der Vereinsſitzung vom 17. Januar 1885.

Es iſt nicht allein verſtändlich und natürlich, ſondern ſogar nothwendig, daſs ſich die geographiſche Forſchung vor Allem mit den Kontinenten und Inſeln beſchäftigt, d. h. mit Allem, was aus dem Ocean als feſter Boden hervorragt. Mögen es die inneren Gebiete der Kontinente und Inſeln ſein, oder die Säume, mit welchen ſie an das Meer grenzen, überall, in dieſem Erdtheile weniger, in jenem mehr, findet der Forſcher noch ein weit ausgedehntes Feld für ſeine Thätigkeit.

Viel ſeltener iſt das Meer der Gegenſtand für geographiſche Unterſuchungen. Die Unterſuchungen über Meeresſtrömungen, Ebbe und Fluth, Attraktion des Meeres durch Kontinentalmaſſen u. ſ. w. gehören hierher. Am ſeltenſten aber iſt der Meeresboden das Ziel geographiſcher Forſchung. Und doch übertrifft der Meeresboden, wie das Meer ſelbſt, das geſammte Feſtland an Ausdehnung weit; nur ein Viertel etwa der ganzen Erdoberfläche gehört bekanntlich dem Feſtland, drei Viertel aber dem Meere und Meeresboden an. Erſt ſeit Kurzem hat man angefangen, den Meeresboden ernſtlicher und ausgiebiger zu unterſuchen, und hat bereits eine Menge wichtiger Ergebniſſe erzielt. Das Meer und insbeſondere der Meeres-

boden ſollen die Gebiete ſein, welchen wir unſere Gedanken jetzt zuwenden wollen.

Hat denn aber auch ein Biologe gegründete Veranlaſſung, ſich mit dem Meere und Meeresboden zu beſchäftigen? Die Antwort hierauf iſt ſehr leicht zu geben. Das Meer iſt, wenn nicht die Mutter, ſo doch die urſprüngliche Heimathſtätte von allem Leben. Wie die Kontinente ſpätere Bildungen ſind als der Ocean, ſo ſind auch die lebenden Weſen, welche die Kontinente bevölkern, ſpäteren Urſprungs. Iſt dem ſo, und ein Widerſpruch gegen dieſe Sätze dürfte ſchwer zu erheben ſein, ſo hat der Biologe nicht allein ein Recht, ſondern ſogar eine Pflicht, ſich mit dem Meere zu beſchäftigen.

Das Meer iſt nicht allein überhaupt von Pflanzen und Thieren belebt, ſondern es iſt reich damit bevölkert. Die Pflanzen bilden eine von derjenigen des Landes weſentlich abweichende Vegetation, welche auch mit der des ſüſsen Waſſers wenig Uebereinſtimmendes hat. Sie beſteht faſt ausſchlieſslich aus dem Meere eigenthümlichen Gattungen von Algen, und beſonders haben die Tange (Fukaceen und Florideen) hier ihre eigentliche Heimath. Einige niedere kleine Algen finden ſich noch in Tiefen von 500 Meter und darüber.

Viel mannigfaltiger und geſtaltenreicher als die Flora iſt die Fauna des Meeres. Von 36 Thierklassen ſind 34 im Meere vertreten. Von 155 Ordnungen ſind nur 75 auf dem Lande, 67 im Süſswaſſer, aber 107 im Meere vertreten. 52 Ordnungen aus 16 verſchiedenen Klaſſen kommen ausſchlieſslich im Meere vor. Das Meer beſitzt alſo einen viel gröſseren Reichthum an thieriſchen Hauptformen als das Land. Seine Tiefe und Ausdehnung, ſein gröſseres ſpezifiſches Gewicht und ſein Salzgehalt, ſeine Temperaturverhältniſſe und ſein Reichthum an Nahrungsſtoffen treten als günſtige Momente der Entwickelung eines reichen Lebens beſonders in den Vordergrund. Sein Reichthum an Lebensformen begreift ſich auch leicht, wenn wir uns an den Satz erinnern, das Meer ſei die urſprüngliche Heimathſtätte des organiſchen Lebens.

Die Zahl der Thierarten vermindert ſich mit dem Salzgehalt. Wo der Salzgehalt auf ca. 2 und 1 % ſinkt, ſtatt der gewöhnlichen 3—4 %, nimmt die Zahl der Seethiere bedeutend ab.

So groſs aber auch die botaniſchen und zoologiſchen Beziehungen zum Meere ſind, ſo waren es dennoch weder botaniſche, noch zoologiſche Gründe, welche mich beſtimmten, dem Meere und Meeresboden meine Aufmerkſamkeit zu widmen, ſondern ich kam dazu von Seiten der anthropologiſchen

Forſchung. Erwägungen über die urſprünglichen Wanderungen des ſich von einem Punkte aus allmählich über das Feſtland ausbreitenden Menſchengeſchlechtes bildeten meinen Ausgangspunkt.

Form, Ausdehnung, Lage, Beſchaffenheit, wechſelnder Zuſammenhang oder Trennung der Kontinente greifen in die urſprünglichen Wanderungen des ſich von einem Punkte ausbreitenden Menſchengeſchlechtes begreiflicher Weiſe tief ein. Sie greifen nicht allein in die erſten und folgenden Wanderungen tief ein, ſondern überhaupt in die geſammte Lebensgeſtaltung der verſchiedenen Theile des Menſchengeſchlechtes. Die Beziehungen des Menſchen zur Erde ſind auſserordentlich innige, hierüber kann gar kein Streit ſein. Man verſteht aber die Kontinente und Meere nicht recht, wenn man nicht deren Entwickelung ins Auge faſst. Sowie wir dieſe Entwickelung nicht vernachläſsigen, ſondern ſie verfolgen, haben wir mit einem Schlage auch das erreicht, was wir ſuchen: ein Verſtändniſs des Meeresbodens.

Man bringt die Entſtehung des Feſtlandes und der Oceane weſentlich in Zuſammenhang mit Einſenkungen, welche die Erdrinde in Folge fortgeſetzter Abkühlung erfahren hat. In die entſtehenden Einſenkungen ſanken die Waſſer nach, welche vorher die geſammte Erdoberfläche bedeckt hatten. Es traten waſſerfreie Bezirke auf, Kontinente; die entſtandenen Austiefungen bilden die Becken der Oceane. Dieſelbe Urſache, welche Kontinente und oceaniſche Becken zur Entſtehung brachte, kennen wir auch als Erzeugerin der zahlreichen, mehr oder minder gewaltigen Faltengebirge, welche die Kontinente in einzelne Abtheilungen gliedern und ſie in verſchiedener Richtung durchziehen.

Ohne hier in die Einzelheiten des Vorganges der Continentalgliederung eintreten zu wollen, nehmen wir doch Veranlaſſung, eine Frage aufzuwerfen, die uns ſehr nahe liegt. Wenn in Folge zunehmender Abkühlung der Erde Einſenkungen, Faltenbildungen ihrer Rinde entſtehen, werden dieſelben regelmäſsige oder unregelmäſsige Formen, beſtimmte oder unbeſtimmte Richtungen beſitzen? In welchem Falle wird dies, in welchem jenes der Fall ſein? Mit einem Worte: läſst ſich die Geſtalt der Kontinente erklären; läſst es ſich insbeſondere erklären, wie es kommt, daſs die nördliche Hemiſphäre der Erde die Hauptmaſſe des Feſtlandes, die ſüdliche aber die Hauptmaſſe des Meeres enthält?

Nehmen wir, um den Vorgang bis zu einem gewiſſen Grade nachzuahmen, einen hohlen Gummiball und entziehen dieſem einen Theil ſeiner Luft. Es entſtehen Einſenkungen,

Falten; deren Ort und Richtung ist nicht willkürlich. Es entsteht vielleicht auch nur eine einzige Einsenkung; auch deren Stelle und Richtung ist nicht willkürlich. Sie ist vielmehr bestimmt durch die Stelle des geringsten Widerstandes, durch die Stelle der grösten Wandschwäche. In jedem Falle ist zum Zustandekommen einer Einsenkung eine Ungleichheit der Wand erforderlich. Wäre die Wand in allen Stücken gleich und ebenso die Einwirkung auf alle Theile der Wand gleich, so würde keine lokale Einsenkung zur Entstehung kommen können.

Ist einmal an einem Ort eine Einsenkung entstanden, so muss bei fortwirkender Ursache derselben diese Einsenkung nicht nothwendig die einzige bleiben und sich nur vergrösern. Es wird eine zweite Einsenkung in dem Falle erfolgen, dass der Widerstand an einem zweiten Ort geringer geworden ist, als der Widerstand, welcher sich einer Vergrösserung der ersten Einsenkung entgegenstellt. In derselben Weise kann auch eine dritte und können noch mehr Einsenkungen, Einfaltungen entstehen. Es ist ferner leicht ersichtlich, dass die erste Einsenkung auf die zweite eine Wirkung auszuüben im Stande sein kann, insofern sie deren Richtung beeinflusst. So kann ein ganzes System von Einsenkungen und Faltenbildungen zu Stande kommen, welche zu einander in innerer Beziehung stehen.

Setzen wir den Fall, unsere als Beispiel dienende Hohlkugel sei an den Polen abgeplattet, sie rotire um eine durch ihren Mittelpunkt gehende Axe und zugleich um einen ausserhalb ihrer selbst gelegenen Punkt. Durch diese Bedingungen sind Momente gegeben, welche auf den Ort und die Richtung der Faltenbildung einen bestimmenden Einfluss ausüben müssen. Die Einsenkungen sind in solchem Falle keine willkürlichen und unregelmässigen. Am meisten ausgesetzt den Einsenkungen werden die Polarbezirke einer solchen Kugel sein. Von beiden Polen aus ziehen dann in der Richtung von Parallelkreisen die Zonen zunehmenden Widerstandes bis zum Aequator. Sind in Parallelkreisrichtung Einfaltungen erfolgt und ist dadurch eine genügende Wandstärke erreicht, so können andere, kreuzende Richtungen. an die Reihe kommen und Meridianfalten sich bilden.

Uebertragen wir dieses Bild auf die Erde. Polabplattung, Drehung um eine durch ihren Mittelpunkt gehende Axe, Drehung um einen ausserhalb gelegenen Körper treffen zu. Ein neues Moment tritt verstärkend auf, es ist die grosse Kälte in den polaren, die grosse Wärme in den äquatorialen Zonen. In den polaren Zonen wird die Erdrinde sich rascher abkühlen und dementsprechend rascher an Dicke zunehmen, widerstandskräftiger werden, als in den niedrigeren Breiten; zwischen

Aequator und Polen, auf einem Zwiſchengebiet alſo würden die gefährlichſten Stellen für Einfaltungen liegen.

Betrachten wir die Wirklichkeit, ſo ſcheint eine polare Region, die ſüdliche, ja faſt die ganze ſüdliche Hemiſphäre die Stelle des geringſten Widerſtandes geweſen zu ſein. Auf der nördlichen Hemiſphäre ſehen wir darum das meiſte Land, auf der ſüdlichen das meiſte Waſſer.

Im Extrem ſchwächer als der andere, uns zugekehrte, war der uns abgewendete Pol und die ganze Hemiſphäre des Mondes; die mit ſeiner Abkühlung eintretende Zuſammenziehung war vor Allem eine einſeitig polare.

Ob man nun auf der Erde ferner meridiane Einbuchtungen (die groſsen Becken des atlantiſchen, ſtillen und indiſchen Oceans), ſowie quere Einbuchtungen (Mittelmeer, auſtraliſches, karaibiſches Meer) in der genannten Weiſe deuten darf, wie ich es ſchon im verfloſſenen Jahre verſucht habe*), oder ob andere Theorien, wie insbeſondere die neuerdings ebenfalls verfochtene Tetraëdertheorie der Kontinente den Vorzug verdient, ſei jetzt nicht weiter auseinandergeſetzt und nur noch bemerkt, daſs bis zu einem gewiſſen Grade nicht allein die durch die Richtung der oceaniſchen Becken in ihrer Richtung beſtimmten Kontinente, ſondern auch die Hauptgebirge ſich in Längs- und Quergebirge gliedern laſſen, wenn man nicht vorzieht, einen ſchiefen Verlauf bei ihnen anzunehmen. Ganz reine Formen wird man ja überhaupt nicht erwarten dürfen.

Nachdem wir ſo von den Kontinenten und dem Meeresboden eine entwickelungsgeſchichtliche Vorſtellung gewonnen haben, ſei es mir erlaubt, Ihre Blicke auf den neu konſtruirten Globus zu richten, der uns zugleich das Relief der Kontinente und des Meeresbodens zeigt. Ich theilte Herrn Dr. R. Weisker von hier, der in plaſtiſchen Arbeiten eine groſse Meiſterſchaft beſitzt, meinen Plan mit, einen anoceaniſchen Globus dieſer Art herzuſtellen. Er ging mit Begeiſterung auf dieſen Plan ein und ſo haben wir denn bereits einen fertigen anoceaniſchen Globus von kleinen Dimenſionen (2 Dezimeter Durchmeſſer) und einen begonnenen von $^1/_2$ Meter Durchmeſſer zu Stande gebracht, durch welche wir, da es die erſten ihrer Art ſind, Ihren Beifall zu erwerben hoffen. Von weſentlicher Bedeutung für die Möglichkeit, das Werk ſo raſch zu Stande zu bringen, war die dankenswerthe Bereitwilligkeit, mit welcher uns Herr Ernſt Debes, unſer geehrtes Vereinsmitglied, ſeine ſchöne, gerade fertig gewordene Höhen-

*) Urgeſchichte des Menſchen. Bd. II, S. 112. Leipzig 1884.

und Tiefſeekarte, wovon ich ein Exemplar zirkuliren laſſe, zur Verfügung ſtellte.

Bevor ich auf den Globus ſelbſt genauer eingehe, iſt es erforderlich, die Methoden der Tiefſeemeſſung in Betrachtung zu ziehen. Denn allein durch die Ergebniſſe der neueren Tiefſeemeſſung iſt es möglich geworden, Tiefſeekarten, ſowie Reliefgloben des Meeresbodens herzuſtellen. Die Methoden der Tiefſeemeſſung ſind zum Theil denjenigen der Höhenmeſſung ähnlich, zum Theil weichen ſie von denſelben ab.

Früher, als die Methoden noch weniger ausgebildet und ſeltener geübt waren, hat man die Tiefen der Oceane gewaltig übertrieben. Im atlantiſchen Ocean wurden Tiefen angegeben, wie ſie ſich nirgends finden. So wollte Kapitän Denham im ſüdlichen Theil der Atlantis bei 46,000 Fuſs und Lieutenant Parker bei 50,000 Fuſs noch keinen Grund mit dem Senkblei gefunden haben. Es ſollten Abgründe vorhanden ſein, in welchen man Gebirge von der 3—3 1/3 fachen Höhe des Montblanc verſenken könnte, ohne daſs ihre Spitzen als Inſeln über dem Waſſer emportauchten. Derartige Ergebniſſe der Meſſung ſind nach den neueren Forſchungen unrichtig und iſt die Fehlerquelle wahrſcheinlich in einer durch Waſſerſtrömungen bedingten ſtarken Ablenkung der Lothleine zu ſuchen.

Das Senkblei, aus einem metallenen Körper beſtehend, der an einer langen Schnur befeſtigt iſt, bildet den einfachſten der zur Tiefſeemessung dienenden Apparate, der Bathometer, wie man ihn nennt. Als „Sonde“ bezeichnet man ein Senkblei mit einer ſtarken hanfenen Schnur, die durch bunte Bänder von Klafter zu Klafter (à 6 Fuſs) eingetheilt iſt. Man bediente ſich derſelben Vorrichtung früher auch zur Unterſuchung des Meeresgrundes. In dem Gewicht befindet ſich nämlich eine mit Talg ausgefüllte Höhlung, in welcher ſich der Boden des Meeres abdrückt; Theile des Bodens bleiben an dem Talge zugleich hängen. Es liegt auf der Hand, daſs dieſe Fangvorrichtung höchſt dürftig iſt; vorzügliche Dredgeapparate ſind jetzt an ihre Stelle getreten.

Bei der Anwendung des Senkbleies iſt das Heraufziehen der Leine aus groſsen Tiefen ſehr beſchwerlich; ferner wird die Leine durch Meeresſtrömungen oft ſo ſtark gekrümmt, daſs ſich dadurch zu hohe Ergebniſſe einſchleichen. Man war daher beſtrebt, dieſe Uebelſtände durch andere Konſtruktionen zu beſeitigen.

So beſteht der Bathometer von Hooke aus einem Gewicht, welches die ganze Maſchine in die Tiefe zieht, nebſt dem noch dazu gehörigen Schwimmer. Der letztere läſst ſie, nachdem das Gewicht abgelöſt iſt, wieder in die Höhe ſteigen. Sobald

die Maſchine auf den Grund ſtöſst, löſt ſich das Gewicht los und der aus Tannenholz beſtehende Schwimmer beginnt wieder zu ſteigen. Aus der Zeit vom Unterſinken bis zum Auftauchen wird die Tiefe berechnet. Gröſsere Schwierigkeiten, als man glauben ſollte, macht insbeſondere die Beſtimmung des Augenblicks des Auftauchens. In der Regel wird dieſes Auftauchen zu ſpät geſehen und die Tiefe daher zu groſs berechnet.

Brooke's Bathometer, deſſen ſich Maury bediente, beſteht aus einer durchbohrten Kanonenkugel, durch welchen ein Stab mit zwei beweglichen Armen an ſeinem oberen Ende geſteckt iſt. Die Arme ſind, wenn das Inſtrument hängt, nach oben gerichtet und ſo mit der Leine verbunden. An zwei Haken dieſer Arme hängt ein Band, welches um die Kugel herumläuft und dieſelbe trägt. Stöſst nun der Stab auf den Meeresboden, ſo klappen die beweglichen Arme zurück und in Folge deſſen gleitet das Band von den Haken und die Kugel löſt ſich los. Der Stab enthält eine kleine mit Talg gefütterte Höhlung, welche kleine Grundproben aus der Tiefe heraufzubefördern vermag.

S. E. und G. L. Morſe haben verſucht, die Leine ganz zu vermeiden und folgenden ſinnreichen Apparat konſtruirt. Ein Gewicht zieht die Maſchine auf den Grund, von welchem aus ſie ſofort wieder zu ſteigen beginnt, nachdem ſich beim Aufſtoſsen auf den Grund das Gewicht abgelöſt hat. Die Maſchine enthält eine graduirte Röhre mit Queckſilber, deſſen Stand in letzterer, entſprechend den Druckverhältniſſen der erreichten Tiefen, ſich verändert. Durch eine Marke wird, wie bei einem Differential-Thermometer, der höchſt erreichte Druck und damit die gröſste Tiefe angezeigt. Ein ähnlicher Apparat iſt von Johnſon hergeſtellt worden.

Schneider hat mit Erfolg die Elektrizität zu Tiefſeemeſſungen benutzt, indem er ſtatt der gewöhnlichen Leine ein Telegraphenkabel verwendete.

Unſere mit ſolchen Hilfsmitteln gewonnenen gegenwärtigen Kenntniſſe vom Relief des Meeresbodens nun verdanken wir hauptſächlich den See-Expeditionen des engliſchen Challenger, der amerikaniſchen Tuscarora, der deutſchen Gazelle, ſowie des franzöſiſchen Talisman.

Es hat ſich ergeben, daſs die Oceane zwar im Ganzen tief, ſogar ſehr tief ſind, doch meiſt erſt in einer gewiſſen Entfernung von der Küſte. Die Tiefe iſt dabei keineswegs eine gleichmäſsige, ſondern der Meeresgrund iſt ſehr wechſelvoll, wenn man ihn auch in dieſer Hinſicht mit der abwechſelungsreichen Geſtalt vieler kontinentaler Oberflächen nicht vergleichen kann.

Im Allgemeinen zwar haben wir eine Wiederholung unſeres Feſtlandes, doch iſt im Einzelnen die Geſtaltung einförmiger. Wir kennen ausgedehnte untermeeriſche Thäler, Hochebenen und Gebirge.

Die durchſchnittliche Tiefe der Meere beträgt etwa 4000 bis 5000 Meter. Im atlantiſchen und indiſchen Ocean iſt ſie vorherrſchend. Im atlantiſchen wird ſie durch eine Hochebene unterbrochen, welche nur 2000 Meter unter der Oberfläche liegt und, ungefähr in der Mitte des Waſſerbeckens befindlich, den europäiſch-afrikaniſchen und amerikaniſchen Küſten nahezu parallel läuft. Drei größere Tiefenbezirke, welche bis zu 6000 Meter hinabreichen, finden ſich im ſüdlichen Theil des atlantiſchen Oceans: weſtlich von den Kap Verde'ſchen Inſeln, nördlich von St. Thomas und gegen die braſilianiſche Küſte hin. Aus jener Hochebene oder vielmehr Kette unterſeeiſcher Bergrücken, dem ſogenannten Telegraphenplateau, erhebt ſich eine Anzahl vulkaniſcher Inſeln (Triſtan, St. Helena, Ascension, Azoren).

Das Becken des ſtillen Oceans ſenkt ſich von der nordamerikaniſchen Küſte in nordöſtlicher Richtung von den Sandwich-Inſeln bis zu einer Tiefe von 5000 Meter, um endlich in der Nähe der japaniſchen Küſte 8000 Meter zu erreichen. Weiter ſüdlich wechſeln an der aſiatiſchen Seite eine Anzahl Bodenerhebungen und Vertiefungen mit einander ab. Von dieſem nördlichen Theile des ſtillen Oceans wird der ſüdliche durch eine unterſeeiſche Hochebene getrennt, welche ſich von den Freundſchaftsinſeln bis nach Patagonien erſtreckt. In dieſem ſüdlichen Theile ſollen durch unterſeeiſche Höhenzüge abgeſperrte, ringförmige Waſſerbecken vorkommen.

Das Becken des indiſchen Oceans beſitzt im nördlichen Theile eine durchſchnittliche Tiefe von 4000 Meter, wird aber weiter ſüdlich etwas flacher (2750 Meter).

Im Becken des ſüdlichen Polarmeeres ſind bis jetzt keine größeren Tiefen gemeſſen worden als ſolche von 1000 Meter. Im nördlichen Polarmeere dagegen kommt an einem zwiſchen Grönland, Island, Norwegen und Spitzbergen gelegenen Bezirke eine Tiefe von 4850 Meter vor. An der amerikaniſchen und aſiatiſchen Seite dagegen iſt der Boden flach und ſtellt die ſubmarine Fortſetzung der ausgedehnten Ebenen jener Kontinente dar.

Die größten bis jetzt gelotheten Meerestiefen ſind: 7086 Meter im nördlichen atlantiſchen Ocean und 8513 Meter im nördlichen ſtillen Ocean.

Die Umriſſe der eigentlichen oceaniſchen Becken fallen mit den Küſtenſäumen der Kontinente nur ſelten annähernd

zuſammen. Um die meiſten Kontinente ziehen ſich vielmehr mehr oder weniger ausgedehnte flache Küſtenzonen, welche als meerbedeckte Kontinentalränder aufgefaſst werden können. Die Breite ſolcher Zonen kann viele Meilen betragen.

Als Urſache der ſo häufigen wellenförmigen Geſtalt der Erhebungen des Meeresbodens und des Mangels an zerklüfteten Gebieten macht ſich leicht kenntlich das Fehlen der Verwitterung und der Denudation. Letztere Vorgänge bedingen die Zerklüftung unſerer Gebirge; der Meeresboden dagegen iſt eine Stätte für beſtändige Ausfüllung durch Niederſchläge.

Was die geologiſchen Formationen betrifft, welche den Meeresboden zuſammenſetzen, ſo liegt auf der Hand, daſs ſie thatſächlich nur ſo weit bekannt ſind, als ſie aus Formationen des Feſtlandes und der Inſeln erſchloſſen werden können, indem letztere ſich ſubmarin weiter fort erſtrecken. Auf dieſer Grundlage gehen nun fortwährende Ablagerungen vor ſich. Dieſe Ablagerungen beſtehen theils aus den zugeführten Beſtandtheilen der Kontinente, theils aus thieriſchen und pflanzlichen Beſtandtheilen; endlich kommen noch die von unterſeeiſchen Vulkanen ausgeworfenen Elemente in Betracht.

Die Meeresgrundproben haben ergeben, daſs die Ablagerungen des Meeresbodens ſich in folgende Abtheilungen bringen laſſen:

1) Küſtenablagerungen in Form von grauem, grünem oder rothem Schlamme, herrührend von den Kontinenten und Inſeln, als Trümmer der umliegenden Landmaſſen und als von den Flüſſen herbeigeführtes Material.

2) Korallenſchlamm.

3) Globigerinenſchlamm, welcher ſeiner Hauptmaſſe nach aus Globigerinen beſteht, aber auch zahlreiche andere Foraminiferen enthält.

4) Radiolarienſchlamm, welcher nur in gewiſſen Tiefen zu finden iſt und aus Radiolarien beſteht.

5) Diatomeenſchlamm (Algen).

6) Rother Thon, ſtets in gröſseren Tiefen und unterhalb des Globigerinenſchlammes vorkommend.

7) Bimsſtein- und Lavaſchichten. Proben ſolcher ſind auf einigen Bodenerhebungen im ſtillen Ocean gefunden worden.

Von Globigerinen- und anderem Foraminiferenſchlamm habe ich mikroſkopiſche Präparate zur Beſichtigung ausgelegt und zeige in dieſem Reagensglaſe ein Häufchen trocknen, weiſsgrau, wie Mehl

ausſehenden Globigerinenſchlammes; er ſtammt von der Gazellenexpedition und iſt mir, wie jene Präparate ſelbſt, von Herrn Geheimrath Prof. Dr. Leuckart für den vorliegenden Zweck in dankenswertheſter Weiſe zur Verfügung geſtellt worden. Trotz der geringen Gröſse der einzelnen Thiere beanſpruchen die Schalen der genannten Foraminiferen eine groſse Bedeutung, indem ſie im Meeresſande in ungeheurer Menge angehäuft ſind. Max Schultze berechnete ihre Zahl für die Unze Meeresſand vom Molo di Gaëta auf etwa $2^1/_2$ Millionen.

Sehen wir nun auch von einer ferneren Betrachtung der Schichten und des Lebens auf dem Meeresboden ab, welches wie die neueren Beobachtungen gezeigt haben, ein ebenſo reiches, als in vieler Beziehung bedeutungsvolles genannt werden muſs, ſo wollen wir doch eines Punktes zu gedenken nicht vergeſſen, welchen die beſtändig fortgehende Zufuhr von Ablagerungsſtoffen uns nahe legt. Dieſe Zufuhr hat, für ſich allein betrachtet, im Gefolge eine Erhöhung des Meeresbodens und ein Steigen des Waſſerſpiegels im Ganzen. An einer Vertiefung des Meeresbodens arbeitet dagegen die fortdauernde Zuſammenziehung der Erde, vielleicht auch der Druck der überlagernden Waſſermaſſen. Eine Verminderung der vorhandenen Waſſermenge wird bewirkt durch die unausgeſetzt fortgehende Verwitterung im Bereich der Kontinente und Inſeln.

Werfen wir mit dieſen Erfahrungen ausgerüſtet einen Blick auf unſeren Globus! Sämmtliches Waſſer iſt von ihm entfernt, der Ocean iſt ausgeſchöpft zu denken. Trockenen Fuſses können wir die weiten Flächen durchwandeln, die ſonſt das Meer bedeckt, und von dieſen Tiefen aus nach den ſeltſam ausſehenden Kontinenten aufblicken. Das durch die plaſtiſche Nachbildung gewonnene Bild iſt weit auffallender, als man es hätte erwarten können, wenn man allein die Karte zu Hilfe nimmt. Für gewiſſe Zwecke wird eine Tiefſeekarte, für andere, insbeſondere für eine Vorſtellung von den Geſammtverhältniſſen des Meeresbodens zu dem Feſtland, wird ein anozeaniſcher Globus das zweckdienlichere ſein. Nicht allein der Zuſtand unſerer gegenwärtigen Kenntniſſe von dem Relief und den Tiefen des Meeresbodens wird uns dadurch nahe gelegt, ſondern nicht minder deutlich treten auch die Lücken zu Tage, welche in unſerer Kenntniſs noch vorhanden ſind. Iſt auch ſchon Bedeutendes und Anerkennenswerthes erreicht, ſo fühlen wir doch leicht, daſs es noch unzähliger, ſorgfältiger Meſſungen bedürfen wird, um eine immer gröſsere Vollkommenheit der Kenntniſs unſeres Planeten zu erzielen. Selbſt wenn unſer Globus zunächſt nur dieſen Erfolg hätte, die Lücken empfindlicher wahrnehmen zu laſſen, ſo wäre die Mühe ſeiner Konſtruktion keine vergebliche geweſen.

Herr Geheimrath Prof. Dr. Leuckart machte uns bei Beſichtigung des Globus darauf aufmerkſam, daſs es ihm ſcheine, als ob die Meeresſtrömungen und die Thäler des Meeresbodens, z. B. der Golfſtrom und die unter ihm gelegenen Thäler des Meeresbodens in ihrer Verlaufsrichtung ſich decken, ſo daſs daraus eine gewiſſe Abhängigkeit der Strömungen von dem unterliegenden Bette hervorgehen würde. So weit es ſich bis jetzt erkennen läſst, wird dieſer anregende Gedanke ſich bezüglich der tiefen Strömungen wohl durchaus als berechtigt erweiſen. Die oberflächlichen Strömungen dagegen werden nicht nothwendig von der Geſtalt des Bodens beeinfluſst, vielmehr nicht direkt beeinfluſst ſein.

Bezüglich der Herſtellung des Globus iſt noch das Folgende einer Erwähnung bedürftig. Die Polabplattung iſt an demſelben, wie es überhaupt bei Globen zu geſchehen pflegt, nicht in Rechnung gezogen, dem Globus vielmehr die Geſtalt der vollkommenen Kugel untergelegt. Ebenſo iſt die Abplattung des Oceans, um mich ſo auszudrücken, d. h. die Attraktion der Waſſermaſſen durch die Kontinente, nicht in Anſchlag gebracht worden. Da das hohe Meer in Folge dieſer Attraktion eine Erniedrigung ſeines hohen Spiegels erfährt, ſo iſt eine auf dem hohen Meer gemeſſene Tiefe von 6000 Meter in Wirklichkeit eine gröſsere, auf die vollkommen ſphäriſche Geſtalt des Oceans bezogen. Umgekehrt iſt eine in der Nähe eines Kontinentes gemeſſene Tiefe in Wirklichkeit, bezogen auf die vollkommene Kugelgeſtalt, um einen gewiſſen Betrag geringer. Die Oberfläche der Oceane iſt alſo, wie ſich herausgeſtellt hat, nicht vollkommen ſphäriſch, von der Polabplattung ganz abgeſehen.

Um die Höhen und Tiefen auf unſerem Globus deutlich hervortreten zu laſſen, bedurfte es natürlich bedeutender Ueberhöhung. Es iſt eine hundertmalige Ueberhöhung angenommen worden. Unſere Erde iſt ſo groſs, daſs die höchſten Gebirge und tiefſten Oceane verſchwindend klein werden, wenn wir das wirkliche Verhältniſs auf einen kleinen Globus übertragen.

Als Farbe wurde für die Kontinente grün, für den Meeresboden grau, weiſs oder gelblich gewählt, wie es der Wirklichkeit in gröſster Ausdehnung entſpricht. Die eine Farbe ſtimmt mit dem Globigerinenſchlamm, die andere mit dem Vegetationskleid der Erde.

Wie an dieſem Globus die oceanloſe Erde dargeſtellt worden iſt, ſo beabſichtigen wir auch die Oceane ohne Erde plaſtiſch nachzubilden und ſo damit einen hohlen Thalattoglobus, als Gegenſtück und Ergänzung zu jenem, herzuſtellen.

Ich ſchlieſse mit einem Blick auf die intereſſante Geſchichte der Globen.

Schon ſeit dem 4. Jahrhundert vor Chriſtus, beſonders ſeit Ariſtoteles, waren die griechiſchen Philoſophen und Mathematiker darüber einig, daſs die Erde eine Kugel ſei. Der Urſprung der Kugeltheorie, des σφαιρικὸς λόγος, läſst ſich noch einige Jahrhunderte weiter zurückverfolgen. Aber erſt gegen die Mitte des 2. Jahrhunderts vor Chriſtus, und zwar erſt nach der Erdmeſſung des Eratosthenes, kam der Stoiker Krates aus Mallos auf den Gedanken, einen Erdglobus aufzuſtellen.

Früher iſt von einem ſolchen allerdings ſchon inſoweit die Rede, als Archimedes bereits eine kleine Erde als Mittelpunkt in ſeinem Weltbilde aufſtellte*). Der Eifer von Krates für die Kugeltheorie war auſserordentlich groſs; Strabo kannte für die Entwerfung eines Erdglobus kein anderes Muſter als das kratetiſche.

Der Erdglobus von Krates hatte anſehnliche Dimenſionen; wahrſcheinlich einen Durchmeſſer von 10 Fuſs; er war im Hofe des pergameniſchen Muſeums aufgeſtellt. Neben der Verwendung des Sphairikos Logos, der Lehren der ſtoiſchen Phyſik, hatte Krates auch aus dem alten heiligen Okeanos-Begriff geſchöpft, um in kühner Weiſe ſein ſymmetriſches Bild der geſammten Erdoberfläche zu vollenden.

Die Theorie des Krates kann man ſich nicht deutlicher auseinandergeſetzt wünſchen, als in den Worten des Macrobius:

„Nunc de Oceano quod promiſimus adſtruamur, non uno ſed gemino ejus ambitu terrae corpus omne circumfluí. — Prior ejus corona per zonam terrae calidam meat, ſuperiora terrarum et inferiora cingens, flexum circi aequinoctialis imitata. Ab oriente vero duos ſinus refundit, unum ad extremitatem septemtrionis, ad auſtralis alterum, rurſusque ab occidente duo pariter enascuntur ſinus, qui usque ad ambas quas ſupra diximus extremitates refuſi occurrunt ab oriente demissis. Et dum vi ſumma et impetu immaniore miscentur in vicemque ſe feriunt, ex ipſa aquarum colliſione nascitur illa famoſa Oceani accessio pariter et recessio.“

Hiernach war die geſammte Erdoberfläche getheilt in vier groſse, vom Ocean umfloſſene Erdinſeln, die den vier Tetartemorien der Kugel entſprechen; ſie waren von einander geſchieden durch einen äquatorialen und einen meridionalen Gürtel-

*) Das Weltbild des Archimedes war auf der Burg von Syrakus aufgeſtellt. Es war eine Hohlkugel, welche in ihrem Inneren um die als Mittelpunkt ſchwebende kleine Erde ein Planetarium enthielt; auf dem äuſseren Umfang waren die groſsen Kreiſe, Zonen und Sternbilder verzeichnet.

ocean. Der Aequatorialſtrom iſt als das eigentliche Bett des Oceans aufgefaſst, von welchem die ſüdlichen und nördlichen Arme als Buſen, Buchten oder Ergieſsungen ausgehen und durch ihr Aufeinandertreffen Ebbe und Fluth erzeugen. Die Theorie hatte dieſes ſymmetriſche Bild entworfen und dieſes wiederum lud ein zur Herſtellung des Globus. Es iſt nicht ohne Intereſſe, heute zugleich wahrzunehmen, daſs dasjenige Volk, welches an plaſtiſcher Kraft den übrigen ſo weit überlegen war, zuerſt dazu geſchritten iſt, ein verkleinertes Bild der Erde plaſtiſch herzuſtellen.

Der kratetiſche Globus beſitzt noch in einer andern Beziehung Wichtigkeit für uns. Nach einer höchſt ſinnreichen Erklärung unſeres ausgezeichneten Kenners der alten Geographie, Herrn Dr. Hugo Berger*) in Leipzig, der ich für meinen Theil mich durchaus anſchlieſse, findet ſich der kratetiſche Globus ſeinem ganzen Weſen nach wieder in unſerem Reichsapfel. Die Idee jenes Globus, einmal in Wirklichkeit geſetzt, lebte fort; das Bild iſt aus dem Gedächtniſs der Völker nicht mehr zu verwiſchen geweſen. So weiſt denn hiernach unſer Reichsapfel in ſeiner Form auf griechiſchen Ausgangspunkt hin. Er läſst noch den äquatorialen Gürtelocean erkennen und die beiden nördlichen Arme deſſelben.

Von Griechenland machte die Verfertigung von Erd- und Himmelsgloben ihren Weg nach Italien und von hier aus nach dem nördlich der Alpen gelegenen Europa. Die beiden älteſten Himmelsgloben, welche auf uns gekommen ſind, haben dagegen einen arabiſchen Urſprung. Der eine (von 1225 nach Chriſtus) wird zu Velletri in dem Muſeum des Kardinals Borgia aufbewahrt; der andere (von 1289) befindet ſich in dem mathematiſchen Salon zu Dresden; er iſt von Meſſing und hat 14,5 Centimeter Durchmeſſer.

Im 15. Jahrhundert verfertigten bei uns Regiomontanus, Schöner, Hartmann u. ſ. w. künſtliche Himmelskugeln. Aus dem Ende des 15. Jahrhunderts ſtammt die künſtliche Erdkugel von Martin Behaim. L. Andreä eröffnete in Nürnberg die erſte deutſche Officin für Globen.

Von beſonderen Globenformen iſt zu erwähnen der Koniglobus, d. i. ein aus 2 Kegeln, deren Baſen mit einander verbunden ſind, zuſammengeſetzter Globus; er erleichterte beſonders die Gradeintheilung. Der Umfang der Kegelbaſis entſpricht dem Aequator.

Im Jahre 1832 verfertigte J. L. Grimm ſeinen pneumatiſch-portativen Erdglobus von 3,75 Meter Umfang; er wurde mittels eines Blaſebalges aufgetrieben und frei aufgehängt.

*) Die geographiſchen Fragmente des Eratosthenes. Leipzig 1880, S. 9.

Eine eigenthümliche Art von Erdgloben iſt ferner das Georama, ein hohler Globus, in deſſen Innerem Gallerien angebracht ſind, von welchen aus man die auf der Oberfläche in erhabener Arbeit und kolorirt dargeſtellten Länder, Berge, Meere, Flüſſe u. ſ. w. gleichſam umgekehrt erblickt. Einen ſolchen ſtellte 1851 Wyld in London auf.

Schon ſeit längerer Zeit kennt man kontinentale Reliefgloben und neuerdings wieder mehr aufkommende Reliefkarten.

Den Schluſs macht unſer anoceaniſcher Reliefglobus. Er wurde einzig ermöglicht durch die ausgedehnten Tiefſeeforſchungen der neueſten Zeit und haben wir dementſprechend unſeren Globus der Tiefſeeforſchung aller Länder gewidmet.

Der grofse Ararat
und
die Versuche zu seiner Besteigung.

Nach dem Ruſſiſchen*
von
H. Hofmann, Leipzig.

Mittelalterliche Reiſende, die zu Miſſions- oder Handelszwecken Aſien durchwandert hatten, brachten dem Abendlande die erſte Kunde von einem heiligen Berge in Armenien, auf welchem ſich die Arche Noahs nach der Sündfluth niedergelaſſen haben ſoll. Bis dahin war in Europa die hebräiſche Ueberlieferung von der Sündfluth mit keinem beſtimmten Berggipfel verknüpft worden, und der Ort der Landung Noahs — die Berge Ararats — war ebenſowenig beſtimmt, als die Lage des urſprünglichen Paradieſes.

Die Erzählungen jener Reiſenden, die nach den an Ort und Stelle gehörten nationalen Legenden davon überzeugt waren, daſs der Schneegipfel, den ſie bei Etschmiadsin geſehen hatten, wirklich der bibliſche Ararat ſei, verbreiteten ſich raſch über ganz Europa, und indem ſich die Anſicht von der Identität dieſer beiden Berge von Geſchlecht zu Geſchlecht fortpflanzte, gewann ſie faſt die Kraft eines religiöſen Dogma's. Ja noch mehr, dieſe Anſicht gelangte wieder zurück in ihre Heimath, nach Armenien, diente als ein neuer Beweis für die Wahrheit der einheimiſchen Sagen und machte die Armenier mit dem Namen Ararat in der ihnen bisher völlig fremden Anwendung auf den Berg, den ſie ſelbſt immer „Massis“ genannt hatten, bekannt.

Die erſten Nachrichten über den Berg Noahs, die nach Europa gebracht wurden, zeichneten ſich freilich noch durch

*) E. G. Weidenbaum, „Der groſse Ararat und die Verſuche zu ſeiner Beſteigung.“ (Sapiski der kaukaſiſchen Abth. der kaiſerl. ruſs. geogr. Geſellſch. in Tiflis. Bd. XIII (1884), Heft 1, Seite 101.

jenen phantaſtiſchen Anſtrich aus, welchen man damals für nöthig hielt, und welcher der damaligen Vorſtellung vom Morgenlande, als von einem ſagenhaften Lande, völlig entſprach. Spätere Reiſende, wie Chardin und beſonders Tournefort, brachten Europa genauere und wiſſenſchaftlichere Kunde vom Ararat. Tournefort unternahm ſogar eine Beſteigung deſſelben, in der Hoffnung, dort ſeltene und anderswo unbekannte, womöglich noch aus Noahs Zeiten ſtammende Pflanzenformen zu finden. Nichtsdeſtoweniger aber ſtellt auch Tournefort in ſeiner Beſchreibung den Ararat dar als für den Menſchen unzugänglich, und zwar ebenſowohl wegen ſeiner in die Wolken ragenden Höhe, als auch wegen der Steilheit ſeiner ewig mit drohenden Eismaſſen bedeckten Abhänge. Beide Reiſende erzählen die mit dem Ararat verknüpften Legenden, ja ſie erlauben ſich ſogar, einige Zweifel laut werden zu laſſen, die ſich jedoch nur auf Einzelheiten der ſagenhaften Begebenheiten beziehen. Von der Identität des Ararat mit dem Berge Noahs ſind ſie aber feſt überzeugt, was auf das anſchaulichſte durch die Illuſtrationen, mit denen die Beſchreibung ihrer Reiſen geziert ſind, ausgedrückt wird: — beide bilden den Ararat ab mit der Arche Noahs auf ſeinem Gipfel.*)

Der Einfluſs der Araratlegende machte ſich auch in der geographiſchen Wiſſenſchaft des laufenden Jahrhunderts bemerkbar. Die Geographen und Hiſtoriker glaubten zwar nicht mehr an die Möglichkeit, daſs ſich auf dem Gipfel des Ararat noch Ueberreſte der Arche Noahs bis auf unſere Tage erhalten haben könnten, aber der Glaube an die hohe Bedeutung dieſes Berges für die Geſchichte der Ausbreitung des Menſchengeſchlechts über die Erde war ſo mächtig, daſs er zu verſchiedenen Meinungen und Anſichten halb wiſſenſchaftlichen, halb myſtiſchen Charakters Veranlaſſung gab. So fanden v. Raumer und Hoff in der geographiſchen Lage des Ararat gewiſſe Eigenthümlichkeiten, die erklären ſollten, warum gerade ihm die Ehre zu Theil geworden iſt, das Centrum der Ausbreitung des nachſündfluthlichen Menſchengeſchlechts zu ſein. Der Ararat, ſagen ſie, nimmt eine centrale Lage auf dem alten Kontinent ein: er liegt in der Mitte der Linie der gröſsten Längenausdehnung der alten Welt, nämlich der Linie vom Kap der guten Hoffnung bis zur Beringsſtraſse; er bildet das Centrum und den Knotenpunkt der aſiatiſch-afrikaniſchen Wüſtenzone, die den Boden eines alten Oceans darſtellt; eine gleiche Lage nimmt er ein in Beziehung auf die

*) In der Lyoner Ausgabe (1717) des weiter unten namhaft gemachten Werkes von Tournefort findet ſich die Abbildung des Ararat ohne dieſes Attribut. Hr. Weidenbaum und auch Parrot in ſeinem Reiſewerk citiren jedoch nach der Amſterdamer Ausgabe (1718), die mir nicht zugänglich war.
Der Ueberſetzer.

Zone der Waffferbecken von Gibraltar bis zum Baikalfee; endlich ftellt er ein Centrum dar im Verhältnifs zu den ihn umgebenden Meeren (Schwarzes Meer, Kaspi-See, Perfifcher Golf, Rothes- und Mittelmeer). Der berühmte Ritter weift feinerfeits, nachdem er alle diefe Eigenthümlichkeiten noch einmal aufgezählt und daran erinnert hat, dafs es in der Plaftik der Erdoberfläche nichts Zufälliges giebt, noch darauf hin, dafs in Vorderafien die gröfste Annäherung der drei Kontinente der alten Welt ftattfindet.

Die Aufgabe der Reifenden, die fich mit der Gegend, welche fchon längft die Blicke der Gelehrten auf fich, als auf die vermuthete Wiege der nachfündfluthlichen Menfchheit gelenkt hatte, bekannt zu machen wünfchten, wurde bedeutend erleichtert durch die im Friedensvertrag mit den Turkmenen (22. Febr. 1828) vollzogene Vereinigung eines Theiles von Armenien, einfchliefslich des Ararat, mit Rufsland. Diefe günftige Veränderung der Verhältniffe benutzte zuerft der bekannte Profeffor der Univerfität Dorpat, Friedrich Parrot, mit deffen Reife in Armenien auch die eigentliche, wiffenfchaftliche Erforfchung des Ararat erft beginnt. Seine unternommene Befteigung des Berges wurde mit völligem Erfolg gekrönt und ergab eine bedeutende Menge phyfikalifch- und botanifch-geographifcher Beobachtungen. Aber der Glaube an die Unzugänglichkeit des heiligen Gipfels für die fterblichen Menfchen erwies fich mächtiger als die wahrheitsgetreue und umftändliche Erzählung Parrot's von der durch ihn ausgeführten Befteigung. Kaum war die Expedition beendigt, als fich in Eriwan das Gerücht verbreitete, der Verfuch Parrot's, den Gipfel zu erreichen, fei vollftändig gefcheitert. Ein Jahr fpäter, als Parrot eben mit der Bearbeitung des gefammelten Materials befchäftigt war, nahm die gefchickt unter die Leute gebrachte Verleumdung ganz beftimmte Geftalt an, und derjenige, der fich das traurige Verdienft erwarb, fie durch den Druck zu verbreiten, war leider ein Mann, dem man eine gewiffe Bedeutung in der wiffenfchaftlichen Welt nicht abfprechen konnte. Auf Bitten des gekränkten Parrot wurde eine genaue Prüfung aller Einzelheiten der Befteigung angeftellt. Wie aber vorauszufehen war, überzeugte das Ergebnifs derfelben diejenigen doch nicht, die fich eben nicht überzeugen laffen wollten, denen es nicht um Feftftellung der Wahrheit, fondern nur darum zu thun war, dafs alle von ihnen in Umlauf gebrachten Vorurtheile unangetaftet blieben. Alle fpäteren gelungenen Befteigungen des Ararat hatten daffelbe Schickfal; fie wurden trotz der handgreiflichften Beweife ebenfo abgeleugnet wie die Befteigung Parrot's.

Die fchreckliche Kataftrophe vom Jahre 1840, welche das grofse Dorf Achuri mit faft allen feinen Bewohnern vom Erd-

boden vertilgte, lenkte von neuem die Aufmerkſamkeit der gelehrten Welt auf den Ararat und rief die Expedition des Akademikers Abich hervor, der die Erſcheinungen, die man verſchieden zu erklären verſucht hatte, an Ort und Stelle ſtudiren ſollte. Die geologiſche Unterſuchung des Ararat führte Abich immer weiter, ſo daſs ſeine urſprünglich nur auf kurze Zeit berechnete Abſendung ſich zu einer mehr als 30 Jahre dauernden gründlichen Erforſchung des ganzen kaukaſiſchen Iſthmus erweiterte, durch welche die Wiſſenſchaft namentlich in Beziehung auf die Kenntniſs des geologiſchen Aufbaues dieſer Erdſtelle auſserordentliche Bereicherung erfuhr. Nachdem Abich die äuſsere Geſtalt des Ararat und die Eigenthümlichkeit ſeiner Oberfläche ſtudirt hatte, bewies er durch wiſſenſchaftliche Argumente die Zugänglichkeit ſeines Gipfels und beſtätigte hierauf dieſe Folgerung auch glänzend dadurch, daſs er ſelbſt den Berg beſtieg.

Nicht weniger erfolgreich war auch das Jahr 1850 für die wiſſenſchaftliche Erforſchung des Ararat. General Chodzko leitete damals die umfaſſenden Triangulirungsarbeiten im Kaukaſus, beſtieg dabei mit ſeiner ganzen Expedition den Ararat und verbrachte auf ſeinem Gipfel faſt eine Woche, in welcher Zeit er mit meteorologiſchen Beobachtungen und Meſſungen der Zenithabſtände der Hauptpunkte der Triangulation beſchäftigt war.

Seit dem Ende der ſechziger Jahre iſt der Gipfel des Ararat von engliſchen Touriſten, Mitgliedern des Londoner Alpenklubs, wiederholt beſtiegen worden. Ohne ſpeciell gelehrte Ziele zu verfolgen, haben dieſe erfahrenen und energiſchen Alpenſteiger doch bedeutende Dienſte geleiſtet, indem ſie die beſten Wege für eine Araratbeſteigung ausfindig gemacht und dadurch künftigen Reiſenden ihre Aufgabe erleichtert haben.

Was von dem wiſſenſchaftlichen Nutzen der Beſteigung alpiner Gipfel überhaupt gilt, das gilt ganz beſonders auch von der Beſteigung des Ararat, der durch ſeine völlig iſolirte Lage für die einſchlagenden Beobachtungen beſondere Vortheile bietet, weshalb auch Abich häufige Beſteigungen deſſelben als höchſt wünſchenswerth bezeichnet.

Gegenwärtig iſt der Ararat in biologiſcher, geologiſcher und meteorologiſcher Beziehung beſſer erforſcht, als irgend einer der alpinen Gipfel des kaukaſiſchen Iſthmus. Die Beſteigungen deſſelben wundern niemand mehr, und nur in dem alten armeniſchen Kloſter, das unweit von ſeinem Fuſse liegt, ſchüttelt man in ſolchen Fällen noch zweifelnd den Kopf und denkt ſich zur Vertheidigung der Anſicht, daſs die Spitze des Maſſis für Sterbliche unzugänglich ſei, höchſt ſchlaue Erklärungen aus, wie etwa die, daſs die Reiſenden doch nicht auf dem „wirklichen“ Gipfel geweſen ſeien, denn dieſer ſei verborgen unter einer Schneedecke.

Dies ift in allgemeinen Zügen die Gefchichte der Eroberuug des Ararat für die Wiffenfchaft. Der vorliegende Bericht enthält die Darlegung der intereffanteften Epifoden derfelben.

Das auf der Grenze dreier Reiche — Rufsland, Perfien, Türkei — liegende vulkanifche Syftem des Ararat hat einen Umfang von 120 Werft und fchliefst fich an das öftliche Ende des Agri-Dagh an, welches auf der kaukafifch-türkifchen Grenze einen hohen Kamm bildet.

Das ganze Syftem befteht aus zwei Kegeln, die durch eine tiefe Einfattlung, deren höchfter Punkt 8000′ über dem Meere liegt, von einander getrennt werden. Der nordweftliche diefer Kegel heifst der grofse Ararat, der füdöftliche der kleine Ararat.

Streng genommen gebührt die Benennung Kegel nur dem kleinen Ararat, deffen Form wirklich jenem geometrifchen Körper nahezu gleichkommt. Der grofse Ararat hat bei weitem nicht folch regelmäfsige und einfache Umriffe, und fein weftlicher Abhang ift bedeutend fchräger und demnach länger als der öftliche.

Der grofse Ararat, der fich bis zu 16916′ über dem Meer erhebt, ragt weit über die Schneegrenze hinaus, deren Höhe Abich am nördlichen Abhang auf 13710′, am füdlichen Abhang aber auf 12932′ beftimmt hat. Trotz diefer fo bedeutenden Anhäufung von Schneemaffen ift der Ararat aufserordentlich arm an Waffer. Nicht ein einziger gröfserer Gebirgsbach nimmt dort feinen Urfprung, ja auch kleine Wafferläufe find auf ihm eine feltene Erfcheinung. Eines diefer kleinen Bächlein fliefst vom öftlichen Abhang herab, das andere entfpringt auf der nördlichen Seite im Thale des heil. Jakob. Beide verdanken Gletfchern ihre Entftehung und find defshalb in den Wintermonaten fehr waffernrm.

Die Urfache diefer Waffernrmuth des Ararat liegt darin, dafs ein beträchtlicher Theil feiner Oberfläche mit lockerem vulkanifchen Geftein bedeckt ift, welches das beim Schmelzen der Schneemaffen fich bildende Waffer auffaugt. Nur an wenigen Stellen bricht diefes Waffer am Fufse des Berges in Geftalt perennirender Quellen wieder hervor. Die bedeutendfte unter ihnen ift unter dem Namen Sardar-bulak bekannt und liegt in der beide Ararat von einander fcheidenden Einfattlung.

In natürlichem Zufammenhange mit diefem Mangel an Waffer fteht nun auch die Dürftigkeit der Vegetation auf dem Ararat. Diefe Eigenthümlichkeit des Berges fiel fchon Tournefort auf. Während er gehofft hatte, auf dem Berge, der als Wiege des nachfündfluthlichen Menfchengefchlechts geprieſen wurde, eine Menge der feltenften Gewächfe zu finden, wurde er von der

Armſeligkeit der Araratflora derart enttäuſcht, daſs er von ihm als einem der traurigſten und unangenehmſten Orte der ganzen Erdkugel ſprach. („Cette montagne est un des plus tristes et des plus desagréables aspects, qu'il y ait sur la terre".)

Wirklich bietet die ungeheure Oberfläche des Ararat ſehr wenig Gebirgsweiden, und in Folge deſſen gedeiht auch die Viehzucht auf demſelben nur in ſehr beſchränktem, unbedeutendem Maſse. Die beſten und ausgedehnteſten Grasplätze finden ſich auf den Abhängen, die das Thal des heil. Jakob umgeben, auf den weſtlichen Gehängen des Berges und in der Einſattlung von Sardar-bulak. In der Nähe dieſer Quelle trifft man auch noch einige Reſte eines kleinen Birkenwäldchens, welche aber von Kurden und Koſaken immer mehr gelichtet werden, da ſie ihnen das Brennmaterial liefern müſſen. Auſser dieſen ſpärlichen Reſten finden ſich auf dem ganzen Ararat keine Wälder.

Nachdem nun im Vorſtehenden die Natur des Ararat im Allgemeinen geſchildert worden iſt, gehen wir jetzt noch zur Darſtellung einiger Details über, die zum klaren Verſtändniſs der folgenden Erzählungen unumgänglich nöthig ſind.

Der nordöſtliche Abhang des Ararat iſt von oben bis unten von einer tiefen Kluft oder Spalte durchſetzt, die in Folge des durch vulkaniſche Kräfte herbeigeführten Zerreiſsens der Geſteine, aus denen die Maſſe des Berges beſteht, entſtanden iſt. Dieſe Spalte, oder wie ſie gewöhnlich genannt wird, dieſes Thal des heil. Jakob hat ungefähr 7 Werſt Länge und verläuft in nordöſtlicher Richtung. Ihr oberer Theil bildet einen geräumigen Cirkus (nach Leop. v. Buch's Terminologie heiſst ein ſolcher Cirkus „Kalder" oder „Caldera"), umgeben von gewaltigen Felſen mit ſenkrechten Abſtürzen, die dicht unter dem Gipfel des Ararat ihren Anfang nehmen. Infolge der vereinigten Wirkung der atmoſphäriſchen Niederſchläge auf die Geſteine und der chemiſchen Zerſetzung derſelben ſind die ſenkrechten Wände der Caldera durch vertikale Riſſe zertheilt, die oft ſo tief gehen, daſs die Wände in einzelne abgeſonderte, ungeheure Säulen zerſpalten ſind. Oben ſind die Wände der Caldera mit einer dicken Schneeſchicht bedeckt, die theilweiſe als Maſsſtab für die Mächtigkeit der Schneedecke des Ararat dienen kann.

Der Boden der Caldera ſteigt amphitheatraliſch an und von ſeiner höchſten unzugänglichen Terraſſe aus ſenkt ſich in Geſtalt einer Eiskaskade ein Gletſcher ſteil herab. Er erſcheint anfänglich als ein ſchmales Band, ſpäter aber, nachdem er eine ſanftere Abdachung erreicht hat, verbreitert er ſich. Die einheimiſchen Bewohner nennen den Kalder mit ſeinem Gletſcher „*Bus-chane*", oder „*Saruz-chane*", d. h. Eiskeller (*bus*, tatar. und *saruz*, armen. bedeutet „Eis").

Aus dem nach Abich's barometiſcher Meſſung in einer

Höhe von 9378′ liegenden unteren Ende des Gletfchers wühlt fich ein trüber Gletfcherbach hervor und fliefst abwärts in einer Schlucht, die das darftellt, was nach Leop. v. Buch ein Baranco genannt wird. Zwei Werft unterhalb des Gletfcherendes wird die Schlucht durch Felsvorfprünge, die von beiden Seiten herantreten, eingeengt; hierauf erweitert fich die Felsfchlucht abermals bis auf eine mittlere Breite von 1500′ und öffnet fich endlich mit ihrer Mündung in die Ebene des Araxes.

Bis zum Jahre 1840 befand fich im unteren Theile des St. Jakobsthales auf deffen rechter Seite das grofse armenifche Dorf Achuri, das einzige am Nordfufse des Ararat. Seine Bewohner trieben emfig Garten- und Feldbau und Viehzucht. Die terraffenförmigen, auf einem Conglomerat vulkanifcher Gefteine beftehenden Gehänge des Thales waren mit anfehnlichen Aprikofengärten bedeckt. Das Dorf felbft, in einer Höhe von etwa 5700′ über dem Meere gelegen, beftand zu der Zeit, als Parrot es befuchte, aus 175 Wohnungen. Dubois de Montpéreux, der im Jahre 1834 in Achuri war, zählte 200 Häufer mit gegen 1000 Seelen Bevölkerung; einige aber geben die Zahl der Bewohner zu 2000 Seelen an. Im Orte befand fich eine alte Kirche, die fchon Chardin und Tournefort unter dem Namen Arakel-wank,*) d. h. Klofter der Apoftel, erwähnen. Zur Zeit Tournefort's war es verödet. Dubois fetzt die Erbauung der Kirche ins 8. oder 9. Jahrhundert, aber unter den Infchriften, die diefer Reifende abgenommen hat, ift keine älter als aus dem Ende des 10. Jahrhunderts.

Früher ift fchon gefagt worden, dafs der Gletfcherbach, welcher das Thal des heil. Jakob durchftrömt, das einzige fliefsende Waffer auf dem ganzen Nordabhange des Ararat ift. Die Bewohner Achuri's hatten es verftanden, diefen „wahren Lebensquell" des Dorfes, wie Parrot ihn nennt, gefchickt zu benutzen. An der Stelle, wo das Thal oberhalb des Dorfes durch die obenerwähnten Felfenvorfprünge eingeengt wird, und wo der Bach in einer engen Schlucht fliefst, war ein Syftem von Kanälen angelegt, durch welche das Waffer zur Berieſelung der Gärten und Felder geleitet wurde. Das zum Trinken und zum häuslichen Bedarf beftimmte Waffer liefs man in befonderen Baffins fich klären. Im Winter aber, wenn der Gletfcherbach verfiegte, lieferten die in der Nähe des Dorfes liegenden Quellen das Waffer, zu deffen Sammlung befondere Refervoirs angebracht waren.

Drei Werft oberhalb des Dorfes ftand auf der rechten Seite der Schlucht das kleine Klofter St. Jakob, befchattet von

*) Tournefort fchreibt „Araxil-vane".

einer kleinen Gruppe von Birken, den letzten Vertretern des Baumwuchſes im Thale. Wann dieſes Kloſter gegründet worden ſein mag, iſt unbekannt. Das Gerücht ſchreibt ihm ein ſehr hohes Alter zu, aber von den Grabinſchriften, die Dubois de Montpéreux auf dem Kloſterfriedhof kopirt hat, ſtammt keine aus früherer Zeit als aus dem Ende des 13. Jahrhunderts. Hier in dieſem einſamen, friedlichen Kloſter wohnte Parrot während der Dauer ſeiner Ararat-Expedition. Die ganze Bruderſchaft beſtand aus dem einzigen Archimandriten Karapet, einem ehrwürdigen Greiſe, der ſeine Zeit nur mit Gebet und Arbeit an ſeinem eigenen Grabe verbrachte.

Endlich, noch weiter thalaufwärts, an dem mehrerwähnten Felsvorſprunge, der die Schlucht von der rechten Seite einengt, befindet ſich in der Höhe von 7265' (bar., Abich) die in ganz Ruſſ.-Armenien bekannte Quelle des heil. Jakob mit einer Kapelle dabei. Nach der armeniſchen Sage, die ſich bis auf den heutigen Tag in voller Kraft erhalten hat, beſitzt das Waſſer dieſer Quelle, wo es ſich auch befinden mag, die wunderbare Eigenſchaft, den Roſenſtaar (Pastor roseus, armen. *tarm*), den Vertilger der Heuſchrecken, heranzulocken. Wenn ſich nun dieſe Geiſel der Landleute irgendwo in Transkaukaſien zeigt, ſo wird eine beſondere Deputation zur Quelle des heil. Jakob auf dem Ararat geſandt, um das Wunderwaſſer zu holen. Unter gewiſſen Ceremonien wird es in die betreffende Ortſchaft gebracht, und dann erſcheinen, wie man ſagt, ganze Scharen von Roſenſtaaren und eröffnen den regelrechten Kampf gegen die Heuſchrecken. Zoologen, die die Ornithologie des Kaukaſus ſtudirt haben, beſtätigen übrigens, daſs der Roſenſtaar zur Zahl der in dieſen Gegenden ſehr gewöhnlichen Vögel gehört und daſs er gern die Heuſchreckenſchwärme begleitet und vertilgt, auch dann, wenn kein Wunderwaſſer vorhanden iſt. Wie dem aber auch ſein mag, die St. Jakobsquelle hat ihren alten Ruf bis heute behauptet. Zum letzten Mal wurde nach ihrem Waſſer geſchickt im Jahre 1879, als die Heuſchrecken einige Ortſchaften Transkaukaſiens verheerten. Damals erzählte man, daſs der Deputation, die ſich zur Quelle begab, mit Rückſicht auf die Dringlichkeit der Sache ein Krons-Reiſeſchein ausgeſtellt worden ſei.

Das Waſſer dieſer Quelle ſoll auch noch andere wunderthätige Kräfte beſitzen; ſo ſoll es z. B. auch unfruchtbaren Weibern die Fruchtbarkeit verleihen. Deſshalb verſammeln ſich namentlich an gewiſſen Tagen des Jahres in der Nähe der Quelle Pilger und Heilung ſuchende Leute aus allen Enden des Landes. Zu Parrot's Zeit ſtand bei der Quelle eine Kapelle des heil. Gregorius.

Es iſt auffällig, daſs Tournefort, der ſich zur Erholung im Kloſter des heil. Jakob aufgehalten hat, mit keinem Worte das

wunderthätige Waffer erwähnt, während er doch mit der gröfsten Lebendigkeit befchreibt, wie ihn bei feiner Rückkehr von der Ararat-Exkurfion der Durft quälte, und mit welchen Mühen er nur ein wenig Waffer erhalten konnte, nach welchem er zu dem weit unterhalb des Klofters vorbeifliefsenden Gletfcherbache zu fchicken genöthigt war. Diefer Umftand läfst vermuthen, dafs zu Tournefort's Zeit die Quelle des heil. Jakob vielleicht noch gar nicht exiftirte, wie ja in Gegenden, die den Wirkungen vulkanifcher Kräfte unterworfen find, das Erfcheinen und Verfchwinden von Quellen ein fehr gewöhnliches Vorkommnifs ift.

Es wird dem Lefer wohl nicht entgangen fein, dafs die Befchreibung des Thales des heil. Jakob, wie auch des Dorfes Achuri und des Klofters fich auf vergangene Zeit bezieht. In der That gilt alles Gefagte nur von der Zeit vor 1840. Heute ift das Thal eine fchreckliche, fteinige Wüfte, in welcher fich nur vorübergehend einmal einige Kurden mit ihren Herden fehen laffen. Das reiche Dorf Achuri, das früher das Thal belebte, die alte Kirche und das Klofter, die Gärten und Kanäle, endlich auch die Bewohner felbft — alles ift durch die fürchterliche Kataftrophe von 1840 vernichtet worden und untergegangen.

Am 2. Juli des genannten Jahres wurden der Ararat und die öftlich und füdöftlich von demfelben gelegenen Gegenden von einem Erdbeben heimgefucht, einem der gewaltigften, das jemals Armenien verheerte.*) Es zerftörte eine Menge Gebäude (nach officiellen Quellen 6000 Häufer) in Bajasid, Maku, Nachitschewan, Ordubat und anderen Ortfchaften, aber am fchrecklichften war feine Wirkung im Thale des heil. Jakob. Die das Thal umfäumenden Felfen ftürzten von der Schwankung des Bodens zufammen, begruben unter ihren Trümmern das Dorf mit faft fämmtlichen Bewohnern und verfperrten die Schlucht (Baranco) an jener Stelle, wo fie von den auf beiden Seiten hervortretenden Felsvorfprüngen eingeengt ift. Auf diefen erften Act der Kataftrophe folgte am 4. Juli ein zweiter, noch furchtbarerer und noch verheerenderer. Die Maffen von Schnee und Eis, die mit den Felfen zugleich in den oberen Theil des Thales (Kalders) herabgeftürzt waren, fchmolzen zum Theil und bildeten oberhalb des fchon erwähnten Trümmerwalles einen See von halbflüffigem Schmutz oder Schlamm, deffen Ausdehnung Abich auf faft 3500' Länge, 2400' Breite und mindeftens 50—60' Tiefe beftimmt. Der Wall hielt dem Druck diefer Maffen nicht ftand und am 4. Juli ergofs fich der halb flüffige Strom mit furchtbarer Gewalt über das Thal, alles mit fich fortreifsend, was ihm

*) Vergl. „Moritz Wagner, Reife nach dem Ararat und dem Hochlande von Armenien. Stuttgart, 1848" und „Muromzoff, Der Kaukafus." (Mittheil. der k. k. geogr. Gefellfchaft in Wien. Bd. XXVII.)

im Wege war. Das Dorf, das Kloſter St. Jakob, die Gärten — mit einem Worte, alle Spuren langjähriger Anweſenheit von Menſchen im Thale wurden weggeſpült, überfluthet und mit Schlamm, Schmutz und Steinen bedeckt. Von der Gewalt des Stromes und der von ihm herangeſchwemmten Schlammmaſſen zeugen jetzt noch die ungeheuren, auf weite Entfernungen thalabwärts geführten Steine (einer derſelben hat nach Abich's Meſſungen am Grunde einen Umfang von 285' und eine Höhe von mehr als 40'), und die mächtigen Schichten und Hügel von Schlamm, die das ganze Thal anfüllen und den Fuſs des Ararat in beträchtlicher Ausdehnung bedecken.

Abich, der die eben dargelegte Erklärung der Urſachen und des Verlaufs der Achuri-Kataſtrophe gegeben hat, unterſuchte noch mehrere Mal und ſehr ſorgfältig das Thal des heil. Jakob und hat über den Zuſtand und die Geſtalt deſſelben vor dem 2. Juli 1840 möglichſt genaue Erkundigungen eingezogen.*) Aus der Zuſammenſtellung der Reſultate dieſer Erkundigungen mit dem, was er bei ſeinem erſten Beſuche des Thales im Jahre 1844 geſehen hatte, gewann der gelehrte Akademiker die Ueberzeugung, daſs das Thal ſeine Geſtalt an vielen Punkten und beſonders in der Gegend der Wallbildung bis zur Unkenntlichkeit verändert hat. An der Stelle des einſtigen blühenden Dorfes fand Abich eine weite, ſteinige Wüſte, durch welche ſich der Gletſcherbach ſeinen Weg bahnte und ſtellenweiſe ſchon das Angeſchwemmte wieder bis auf das frühere Bett ausgewaſchen hatte. Nur einige dürftige Aprikoſenbäume, die durch glückliche Umſtände dem Verderben entgangen waren, erinnerten den Reiſenden noch an die ehemaligen Gärten, und räuberiſche Kurden hatten an dem Orte, wo ehemals das Dorf geſtanden, tiefe Gruben gegraben, um Werthgegenſtände aus den verſchütteten Wohnungen hervorzuholen.

Eine geringe Anzahl Achurienser, die zur Zeit der Kataſtrophe zufällig abweſend geweſen und ſo dem Verderben entronnen waren, ſiedelten in eine andere Gegend über und gründeten das Dorf Neu-Achuri.

Wir haben uns bei dieſen Einzelheiten etwas aufgehalten in Rückſicht auf jenes hohe Intereſſe, welches das Thal des heil. Jakob in geologiſcher Beziehung bietet. Auſserhalb der nächſten Umgebung des Ararat, geſchweige denn jenſeits der Grenzen Transkauſiens, giebt es gegenwärtig nur ſehr wenig Leute, die ſich des einſtigen Dorfes Achuri und des Schickſals, welches daſſelbe betroffen hat, noch zu erinnern vermögen. Aber in der Geſchichte der Beſteigungen des Ararat kann man

*) Vergl. Abich, „Geologie des armeniſchen Hochlandes." Wien, 1882.

diefen Ort unmöglich mit Stillfchweigen übergehen; denn hier verbrachte Tournefort einige Tage, der uns die erfte wiffenfchaftlichere Befchreibung des Ararat und feiner Flora hinterlaffen hat, und hier auch, im Klofter des heil. Jakob, wohnte Prof. Parrot, der kühne Reifende, der erfte Sterbliche, der den Gipfel des Ararat erftiegen hat.

Aufser dem Thale des heil. Jakob find in den oberen Theilen des Ararat noch einige kleinere Klüfte vorhanden. Ihre felfigen, aus fchlackenähnlichen oder feften vulkanifchen Maffen beftehenden Wände erheben fich über die Schneedecke des Berges in Form zackiger Kämme oder Grate, die fich beinahe dicht vom Gipfel an bis zum Fufse herabfenken und als fchwarze Streifen erfcheinen. Eine diefer Klüfte, welche Abich mit Nifchen vergleicht, fpielte eine wichtige Rolle in der Epoche der gigantifchen Eruptionen des Ararat. Sie liegt auf feinem füdöftlichen, dem kleinen Ararat zugewendeten Abhang und beginnt unterhalb des Gipfels mit fenkrechten Abftürzen und felfigen Spitzen, welche bei den Eingeborenen unter dem Namen *Tasch-kilissa* („fteinerne Kirchen") bekannt find wegen ihrer Aehnlichkeit mit nach oben fpitz auslaufenden Gebäuden. In ihrem unteren Theile zeigt die Kluft eine Maffe ungeheurer, wild übereinander gethürmter Felfen und Trümmer. Nach unten verengert fich die Kluft und geht in einen Spalt oder Rifs über, worin fich ein ziemlich beträchtlicher Gletfcher verbirgt. Wie wir fpäter fehen werden, bilden die felfigen Wände diefer Kluft den beften Weg, gleichfam eine Treppe, für den Aufftieg zum Gipfel des Ararat.

Es erübrigt nun noch, einige Worte zu fagen über einen Punkt, deffen Namen wir in den folgenden Erzählungen häufig begegnen werden, nämlich über Sardar-bulak. Diefe perennirende und reiche Quelle des herrlichften Waffers liegt in 7440' Höhe am nordweftlichen Fufse des kleinen Ararat in der Einfattlung, die beide Ararat fcheidet. Sie wird von athmofphärifchen Niederfchlägen und den Schneewaffern gefpeift, welche von den lockeren Gefteinsmaffen, die den inneren Kern des kleinen Ararat bedecken, aufgefaugt werden. Die Temperatur des Quellwaffers fchwankt zwifchen 5,8° und 6° R. Rings um die Quelle breiten fich am Fufse des kleinen Ararat vortreffliche Wiefen aus, welche den Herden der Kurden reichliche Weide geben. Die Schlucht und die Anhöhen find mit dichten Birkenwäldchen bedeckt, welche nach Abich's Meinung in früherer Zeit wohl den ganzen Fufs des kleinen Ararat umgürtet haben. Leider rotten die nomadifirenden Kurden diefe für den Ararat feltene Vegetation unbarmherzig von Jahr zu Jahr immer mehr aus.

Die Vereinigung fo vieler angenehmer Umftände an einem Orte — reicher Graswuchs, Wald und Waffer — hat Sardar-

bulak zum Lieblingsaufenthalt kurdiſcher Hirten und Räuber gemacht. Zur Zeit, als Armenien noch unter perſiſcher Herrſchaft ſtand, nahm der Statthalter (= Sardar) von Eriwan, Huſſein Chan, während des Sommers, um der in Eriwan herrſchenden drückenden Hitze und den läſtigen Mücken zu entgehen, ſeine Wohnung an dieſer Quelle, die deſshalb ſeit jener Zeit Sardarbulak, Quelle des Sardar, genannt wird. Wir werden ſpäter ſehen, daſs dieſelbe allen Reiſenden, die eine Beſteigung des groſsen Ararat unternommen haben, als bequemſter Halte- und Ruheplatz gedient hat.*)

Nach dieſen einleitenden Bemerkungen geben wir in chronologiſcher Reihenfolge eine Ueberſicht aller jener Expeditionen, deren Ziel der Gipfel des heil. Berges geweſen iſt.

Pitton de Tournefort.

(10. Auguſt 1701.)

In dieſer Ueberſicht gebührt unſtreitig die erſte Stelle jenem groſsen franzöſiſchen Botaniker und Reiſenden, deſſen Name in der Ueberſchrift genannt iſt; denn er war der Erſte, der den Ararat zum Zwecke wiſſenſchaftlicher Forſchung beſuchte, und ihm verdanken wir die erſte eingehende und ziemlich genaue Beſchreibung der Flora und der phyſikaliſchen Eigenſchaften dieſes Berges. Tournefort hat nicht die ernſte Abſicht gehabt, den Gipfel des Ararat zu erſteigen. Als leidenſchaftlicher Botaniker intereſſirte ihn nur dasjenige Gebiet des Berges, das ihm neue, intereſſante Gewächſe liefern konnte. Deſshalb war er völlig zufrieden, als er bis zum erſten Schneefelde gelangt war; zeigte ihm dies doch die Nähe des ewigen Schnee's und damit das Aufhören aller Vegetation an. Augenſcheinlich beſchäftigte ihn die Frage, ob es überhaupt möglich ſei, den Gipfel des Ararat zu erreichen, nur wenig. Er begnügte ſich vollſtändig mit den in Etſchmiadſin gehörten Erzählungen der Mönche von der Unzugänglichkeit dieſes Gipfels. Die Legende von dem vergeblichen Verſuche des heil. Jakob war damals ſchon in vollem Schwange.

Tournefort hat ſeine Beſteigung ſelbſt beſchrieben im

*) Zu noch genauerer Orientirung über den Ararat iſt beſonders zu empfehlen: „Abich, Nachrichten über eine geognoſtiſche Reiſe zum Ararat und insbeſondere über die Verſchüttung des Thales von Arguri im Jahre 1840“ in den „Monatsberichten über die Verhandlungen der Geſellſchaft für Erdkunde zu Berlin“. Neue Folge, IV. Band (Mai 1846—47), pag. 28 ff. mit erläuternden Handzeichnungen.

Eine vorzügliche, inſtruktive Anſicht des ganzen Berges findet ſich auch in „Bulletin de la soc. de geogr. de Paris IV. série, tome I, pag. 556“ und ein erläuternder Text dazu ebendaſ., pag. 515. — D. Ü.

II. Band ſeiner „Relation d'un voyage du Levant par Pitton de Tournefort. Amſterdam, 1718.“*) Die Erzählung leidet an einiger Uebertreibung der von dem Reiſenden erduldeten Beſchwerden und Entbehrungen, zeichnet ſich aber im Allgemeinen durch Lebendigkeit und oft recht draſtiſche Anſchaulichkeit aus.

Am Morgen des 10. Auguſt 1701 kam Tournefort mit ſeinen Gefährten im Dorfe Achuri (bei ihm Acourlou genannt) an und unternahm nach einer kurzen Raſt in dem verlaſſenen Kloſter Arakel-wank noch an demſelben Tage die Beſteigung des Ararat. Wir werden ſpäter ſehen, daſs der Aufſtieg aus dem Thale des heil. Jakob, alſo von der nordöſtlichen Seite gerade die gröſsten Schwierigkeiten bietet, nicht nur wegen der Steilheit des Abhanges, ſondern auch wegen der Eigenart des Bodens. Deſshalb iſt es nicht zu verwundern, daſs Tournefort faſt von den erſten Schritten an über die Beſchwerlichkeit des Aufſtiegs auf dem mit lockerem Geſtein bedeckten Abhang klagt. Die Dürftigkeit der Vegetation vermehrte noch den üblen Eindruck, den der Ararat auf den Reiſenden machte. Anſtatt einer prächtigen und in ihrer Art einzigen Flora, die derſelbe auf dem Berge Noahs zu finden gehofft hatte, boten ſich ſeinen Blicken Schneefelder, kahle, ſchwarze Felſen und vulkaniſcher Sand dar; an Gewächſen zeigten ſich nur Wachholder und eine Stachelpflanze (Epine de bouc). Einzelne wenige intereſſante und neue Pflanzen, die der Reiſende weiter oben auf dem Berge fand, konnten den erſten unangenehmen Eindruck nicht wieder verwiſchen, und der enttäuſchte Botaniker beſchreibt den Ararat als einen im höchſten Grade traurigen und unſchönen Berg, auf welchem es weder ein Bäumchen, noch ein Büſchchen und noch viel weniger irgend eine Spur menſchlichen Lebens giebt.

Intereſſant iſt eine Bemerkung, welche Tournefort über die lockeren Geſteinsarten macht, die ſtellenweiſe die Oberfläche des Ararat bedecken. Er wirft dieſe Bemerkung nur ſo nebenbei hin, gewiſs ohne zu ahnen, daſs er damit auf eine der charakteriſtiſchſten Eigenſchaften dieſer vulkaniſchen Geſteine hinwies. Erſt anderthalb Jahrhunderte ſpäter ſprach ein anderer berühmter Reiſender, Hermann Abich, dieſelbe Bemerkung wieder aus, aber ſchon als eine ſtreng wiſſenſchaftliche Behauptung. „Die ganze Oberfläche des Ararat,“ ſagt Tournefort, „iſt entweder mit Schnee oder mit lockerem Sand bedeckt. Es ſcheint ſogar, daſs dieſer Berg unaufhörlich ſelbſt an ſeiner Zerſtörung arbeitet.“ (Il semble même, que cette montagne se consomme tous les jours.)

Nach den Unterſuchungen Abich's ſind die porphyrartigen Felsmaſſen, welche das Maſſiv des Ararat bilden, von einer

*) Vergl. die Anm. auf Seite 133.

Menge kleiner Kriſtalle eines Minerals durchſetzt, welches aus Schwefel und Eiſen beſteht und Schwefelkies, auch Pyrit, genannt wird. Unter dem Einfluſs der atmoſphäriſchen Luft und der Feuchtigkeit verwandelt ſich dieſes Mineral in ein lösliches Salz (Eiſenvitriol). Der Eiſenvitriol wird vom Waſſer ausgelaugt, und das Geſtein verliert in Folge deſſen ſeine Feſtigkeit. Es zerfällt theils in eine thonartige Erde, theils wird es porös und verändert ſeine urſprünglich dunkelgraue Farbe in eine röthlichgelbe und weiſse.

Auf dieſe Weiſe, ſagt Abich,*) legte die Natur ſelbſt in den innerſten Felſenbau des Ararat die Keime des Verderbens, die zwar langſam, aber unausgeſetzt, an ſeiner allmählichen Zerſtörung arbeiten. Der eigentliche Schauplatz dieſer Zerſtörung iſt aber das St. Jakobsthal und namentlich die merkwürdige und lehrreiche Gletſcherſchlucht an ſeinem Ende, unmittelbar unter dem Gipfel des Berges, die eine mittlere Höhe von 9187′ hat. Man richte im Vorbeireiten von Eriwan nach Nachitſchewan ſeine Aufmerkſamkeit auf den ungeheuren Abhang, der aus dem Innern des St. Jakobsthales auf eine ähnliche Weiſe ſich über die Araxesebene ausdehnt, wie das Schutt- und Geſchiebedelta an den Mündungen groſser Ströme, und man hat in dieſer ungeheuren Trümmerablagerung einen Maſsſtab für die gigantiſchen Wirkungen, welche die oben erwähnten Faktoren im Laufe der Zeiten zu Stande gebracht haben.

Kehren wir jedoch wieder zu unſerm Reiſenden zurück. Am Abend gelangte Tournefort zu den Sommerweideplätzen und fand bei Hirten gaſtfreundliche Aufnahme. Sie riethen ihm, nicht weiter zu gehen, denn er würde bis zur Grenze des ewigen Schnee's keinen Tropfen Waſſer finden und wahrſcheinlich vor Durſt umkommen, bevor er dieſen erreichte; es ſei denn, daſs er, gleich den Kamelen, die Fähigkeit beſäſse, ſich auf einmal für volle 24 Stunden ſatt zu trinken, denn einen genügenden Vorrath von Waſſer mit ſich zu ſchleppen, ſei wegen der Schwierigkeit und Steilheit der Aufgänge zum Berge völlig unmöglich. Endlich ſuchten die Hirten ihm einzureden, daſs es überhaupt ein reiner Wahnſinn ſei, eine ſolche Beſteigung zu verſuchen, weil menſchliche Kräfte dazu nicht ausreichten. Sie ſelbſt würden um alles Gold des Königs von Perſien ſich nicht an einem ſolchen Unternehmen betheiligen. So war die Lage Tournefort's ſehr ſchwierig. Aber die Liebe zur Botanik und die noch immer nicht ganz aufgegebene Hoffnung, auf dem Berge, wo unſer Stammvater Noah ſich auf die Erde niedergelaſſen, endlich doch noch die ſeltenſten neuen Pflanzen zu

*) Abich, Die Beſteigung des Ararat im Jahre 1845. (Beiträge zur Kenntniſs des ruſſiſchen Reichs. Petersburg, 1849. 13. Bändch. pag. 67 ff.)

finden, überwanden alle Bedenken, und die Reifenden befchloffen, „bis zur Schneegrenze“ aufzufteigen.

Am andern Morgen machten fie fich mit Tagesanbruch auf den Weg. Man mufs bedenken, dafs Tournefort und feine Begleiter in der Kunft, hohe Berge zu befteigen, fehr wenig erfahren waren. Erfchreckt durch die Ausfagen der Hirten gedachten fie dem drohenden Mangel dadurch zu begegnen, dafs fie fich vor dem Marfche nicht nur gehörig fatt afsen, fondern fich auch Mühe gaben, eine für den ganzen Tag ausreichende Quantität Waffer zu trinken, woraus ihnen felbftverftändlich in der Folge mancherlei Befchwerden erwuchfen. Der Durft ftellte fich doch ein, und das Waffer, was fie in einer Flafche mit fich genommen hatten, war durch das fortwährende Schütteln völlig ungenieſsbar geworden. Trotzdem fie das Steigen häufig durch Erholungspaufen unterbrachen und beim Suchen nach Pflanzen fehr oft nach den Seiten abfchweiften, erfchien ihnen der Weg doch fo befchwerlich, dafs fie einige Mal an Umkehr dachten. Der Boden blieb immer derfelbe: lockerer Sand, nur ftellenweife durch kleine Rafenplätzchen unterbrochen. Der Rafen war aber fo kurz, dafs auch die hungrigften Schafe nicht im Stande gewefen fein würden, etwas davon abzurupfen. Zur Erleichterung des Aufftiegs wendete fich Tournefort zu einem Felfengrat. Hier war der Weg bequemer, aber bald zeigten fich neue Schwierigkeiten. Der Weg lag voller Steine, über welche fie hinwegfpringen mufsten, wie über aufgeriffenes Strafsenpflafter. Gegen Mittag hob fich die Stimmung Tournefort's etwas. Es fchien, als fei der Schnee fchon fehr nahe, höchftens noch einige Minuten entfernt, jenfeits eines Felfengrates. Aber die Freude war nur von kurzer Dauer, denn von den Felfen bis zum Schnee blieb noch ein Weg von mehr als zwei Stunden, und zwar auf einer mit kleinen Steinen, die fo fcharf wie Feuerfteinfplitter waren, überfäeten Oberfläche. Die Führer jammerten über den Verluft ihrer Schuhe, erinnerten an das Herannahen des Abends und beftanden auf Umkehr. Da wurde befchloffen, noch bis zum nächften, in einiger Ferne fichtbaren Schneefleck zu gehen. Diefer Fleck wurde endlich auch erreicht. Er hatte eine Ausdehnung von 30′ im Durchmeffer und 4′ Dicke. Alles ftürzte zum Schnee und ftillte den Durft.

Der Rückweg ging allerdings beffer von Statten, obgleich der lockere Boden auch hier noch Schwierigkeiten genug bereitete. Zuweilen verfanken die Reifenden darin bis an den Gürtel. Weiter abwärts ging es leichter, denn fie kamen auf eine Rafenfläche, auf welcher man bequem hinabgleiten konnte. Erft fpät am Abend kam Tournefort endlich im St. Jakobskloſter an, ging aber, weil dort weder Speife noch Waffer zu

erlangen war, noch in derſelben Nacht bis zum Dorfe Achuri. Am 13. Auguſt befand er ſich ſchon in Etſchmiadſin.

Die Erzählung Tournefort's iſt viel zu arm an topographiſchen Einzelheiten, als daſs man die Richtung, in welcher er die Beſteigung ausgeführt hat, genau beſtimmen könnte. Gewiſs iſt nur, daſs Tournefort auf dem nordöſtlichen Abhang des Ararat, auf dem Rande des St. Jakobsthales, und zwar auf der rechten Seite deſſelben, aufgeſtiegen iſt. Dieſe letztere Thatſache geht aus jener Stelle ſeiner Beſchreibung hervor, in welcher er ſagt, daſs er beim Herabſteigen vom Berge „ſich links wendete", um an den Rand des Abgrundes, d. h. des St. Jakobsthales, heranzukommen. Noch ſchwieriger iſt es, die Höhe zu beſtimmen, welche Tournefort erreicht hat, denn der ganze Bericht enthält keinerlei darauf bezügliche Andeutung. In Anbetracht deſſen, daſs er bis zum Anfang der Schneelager gelangte, kann man annehmen, daſs die von ihm erreichte Höhe nicht ſehr bedeutend war, und daſs ſie auf keinen Fall 13,710′, d. h. die Höhe der Schneelinie auf dem Nordabhang des Ararat, überſchritten haben kann.

In der Erinnerung an die überſtandenen Mühſeligkeiten und Gefahren nennt ſich Tournefort einen „martyr de la botanique". Seine Beſteigung war jedoch nicht bloſs fruchtbar für die Wiſſenſchaft der Pflanzenkunde; ſie brachte auch der Geographie, die bis dahin nur den mythiſchen Ararat kannte, die Kenntniſs vom wirklichen Ararat, ſo wie er in Wahrheit iſt. Tournefort bringt, trotz der ſchon erwähnten Uebertreibungen, die phyſikaliſchen Eigenthümlichkeiten des Ararat, die bis zu jener Zeit völlig unbekannt waren, im Allgemeinen ziemlich richtig zur Darſtellung. Er ſah einen des Waſſers entbehrenden, pflanzenarmen, ſteinigen und menſchenleeren Berg; er ſuchte vergebens in dieſer Einöde jene zahlloſen, frommen Einſiedler, von denen Struys und andere frühere Reiſende zu erzählen wuſsten.

Tournefort hat ſeine Beſteigung beim erſten Schneelager abgebrochen, und das ganze obere Gebiet des Ararat blieb auf dieſe Weiſe noch in vollem Beſitz der Legende und phantaſtiſcher Sagen. Die Eroberung auch dieſes Gebietes für die Wiſſenſchaft geſchah erſt 130 Jahre ſpäter, unmittelbar nach der Vereinigung des Araratgebietes mit Ruſsland, nach dem glänzenden perſiſchen Feldzug des Fürſten Paskewitſch.

Friedrich Parrot.

(27. Sept. 1829.)

Die Reihe derjenigen Expeditionen, welche den Ararat mit der ausgeſprochenen Abſicht beſuchten, den Gipfel ſelbſt zu beſteigen, beginnt mit der Reiſe des Dorpater Profeſſors Dr. Friedrich Parrot. Ihm gebührt der Ruhm, zuerſt den Weg zum höchſten Punkt des Ararat gebahnt zu haben, und er hat dafür auch zuerſt die ganze Gewalt des abergläubiſchen Vorurtheils, das ja noch heute die Möglichkeit einer Beſteigung leugnet, voll empfinden müſſen. Weiter unten ſollen darüber noch einige Details angeführt werden; jetzt aber wollen wir zur Erzählung von Parrot's Beſteigung übergehen.

Von Dorpat aus befanden ſich in Parrot's Begleitung folgende Herren: Wassili Fedoroff, cand. phil., Behaghel v. Adlerskron, als Mineralog, Julius Hehn und Karl Schiemann, beides Studenten der Medicin, und der Feldjäger Schütz, der auf kaiſerlichen Befehl die Expedition begleitete.

Von Achuri*) kommend langten Parrot und ſeine Gefährten am 11. Sept. 1829 im Kloſter St. Jakob an und wählten daſſelbe für die Dauer ihrer wiſſenſchaftlichen Arbeiten in der Umgebung des Ararat zu ihrem Hauptquartier.

Weil wegen der ſchon vorgerückten Jahreszeit nicht lange gezögert werden durfte, und weil auch die Sehnſucht, dem ehrwürdigen Haupte des heil. Berges näher zu treten, zu groſs war, ſo beſchloſs Parrot, das helle Wetter des folgenden Tages ſchon zu einer Recognoſcirungs-Exkurſion zu benutzen. In Begleitung eines Koſaken und eines der Jagd kundigen Bauers aus Achuri brach er mit Schiemann Morgens um 7 Uhr auf. Anfänglich nahmen ſie die Richtung aufwärts im Thale, hernach auf deſſen rechtsſeitigem Gehänge bis zur Quelle St. Jakob. Von hier aus ſtiegen ſie über die graſige Anhöhe weiter, welche den rechten Abhang der Kluft bildet. Hier wurde der Koſak, der von der drückenden Hitze ermattet war, zurückgeſchickt. Um 6 Uhr Abends ſchlugen ſie, der Schneeregion ziemlich nahe, in einer Höhe von 12443′ zwiſchen Felstrümmern ihr Nachtlager auf. Ringsumher lag an ſchattigen Stellen ſchon friſch gefallener Schnee und das Thermometer zeigte 0°. Parrot und Schiemann hatten ſich für dieſen Fall leidlich vorgeſehen, aber der Bauer aus Achuri, Saak (Iſaak), übrigens ein wahrer Athlete, litt heftig unter der Kälte, denn er trug nur ſeine gewöhnliche Sommerkleidung. Dabei waren, nach landesüblicher Gewohnheit, der

*) Parrot, wie nach ihm auch andere neuere Reiſende, nennt dieſes Dorf fälſchlich Arghuri oder Ark-uri. Unten werden wir zeigen, wann und unter welchen Umſtänden dieſe vielbedeutende, aber unrichtige Benennung entſtanden iſt.

Hals und die Beine vom Knie bis zur Sandale völlig entblöſst. Parrot hatte keine warmen Kleider übrig und umwickelte deſshalb die nackten Beine Saak's mit einigen Bogen Löſchpapier, das er zum Sammeln und Trocknen von Pflanzen mitgenommen hatte, was auch dem Armen ſehr wohl that.

Mit Anbruch des Tages wurde am 13. Sept. der Weg fortgeſetzt. Parrot wendete ſich zur öſtlichen Seite des Berges und kam bald an den Abhang, der ſich unmittelbar vom Gipfel herabſenkt. Dieſer Abhang war von vielen zackigen Felſenkämmen und dazwiſchen liegenden Klüften, in denen ſich die Eishülle des Gipfels in Geſtalt von Gletſchern mit bedeutender Ausdehnung verliert, durchſchnitten. Mehrere dieſer Kämme und Klüfte trennten die Reiſenden von der öſtlichen Seite des Berges. Der erſte Kamm und der dahinter liegende ſchöne Gletſcher wurden glücklich überſchritten; auf der Höhe des zweiten Felsgrates weigerte ſich der Jäger, weiter zu folgen und blieb zurück. Parrot und Schiemann gingen allein weiter und kamen nach Paſſirung des zweiten Gletſchers zum dritten Felsgrat. Von hier an wendeten ſie ſich ſchräg aufwärts, überſchritten auch dieſen Kamm und gelangten jenſeits deſſelben in einer Höhe von 14047′ zu dem unteren Ende der Eisrinde, die ſich von da aus ohne Unterbrechung bis zum Gipfel hinaufzieht.

Die Reiſenden waren nicht mit ſolchen Hilfsmitteln verſehen, wie ſie zum Erklettern derartiger mit Eis bedeckten Abhänge nöthig ſind. Aus dieſem Grunde beſchloſſen ſie, die Richtung nach einem weiteren zackigen Felskamme einzuſchlagen, indem ſie hofften, auf dem beſagten Kamme, der faſt bis zum Gipfel hinaufreichte, ſich dieſem ſelbſt beträchtlich nähern zu können. Es gelang ihnen auch, den Kamm zu erreichen, indem ſie ſich ſchräg aufwärts wendeten und mit ihren Bergſtöcken Vertiefungen in das mit einer dünnen Schicht friſch gefallenen Schnees bedeckte Gletſchereis ſtieſsen. Hierauf ſchritten ſie nun, den Felskamm entlang, auf einer dickeren Schicht friſchen Schnees, die vom Winde um die Felſen herum zuſammengeweht war, gerade hinauf der Spitze zu.

Das Glück, von welchem das Unternehmen bis jetzt begünſtigt war, gab der Hoffnung Raum, daſs die Exkurſion, die nur unternommen worden war, um die Kräfte zu prüfen und ſich mit den Eigenthümlichkeiten des Berges bekannt zu machen, wider alles Erwarten mit der Erreichung des Gipfels ſelbſt beendigt werden würde. Aber die eingetretene Ermattung und die ſpäte Tagesſtunde mahnten dringend an die Nothwendigkeit der Umkehr. Um 3 Uhr erreichten die Reiſenden das obere Ende des Felsgrates in der Höhe von 15507′ (alſo ungefähr der Höhe des Montblanc entſprechend), und dennoch lag der

Gipfel des Ararat immer noch in fo bedeutender Erhebung, wenn auch in völliger Klarheit, über ihnen, dafs noch einige Stunden Weges nöthig gewefen fein würden, um ihn zu erreichen, Wenn alfo die kühnen Wanderer den Weg fortfetzten, fo konnten fie in das unangenehme Dilemma gerathen, entweder die Nacht auf dem Gipfel des Berges ohne jeden Schutz gegen Kälte und Wind verbringen und fich allen Zufälligkeiten eines fich plötzlich verändernden Wetters unterwerfen zu müffen, — oder aber in der Nacht noch den im Dunkeln viel gefährlicheren Abftieg durch ein unbekanntes Labyrinth von Felfen und Gletfchern zu riskiren. Alle diefe Erwägungen und dazu noch der Mangel an Mundvorrath befiegten den leidenfchaftlichen Wunfch Parrot's, die bisher fo günftigen Umftände bis zum Ende auszunützen.

Mit tiefem Bedauern lenkten die Reifenden ihre Schritte rückwärts, aber fie follten bald erfahren, was für unangenehme Zufälle ihnen hätten begegnen können, und wie ungleich trauriger die Folgen derfelben gewefen fein würden, wenn der Abftieg auf dem in einer Ausdehnung von mehr als einer Werft mit einer zufammenhängenden Schicht harten Firnfchnees bedeckten Abhang in der Nacht hätte unternommen werden müffen. Schiemann, der 20 Schritt hinter Parrot ging, glitt auf dem abfchüffigen Boden aus, verlor den Halt und rollte hinab. Parrot trug an feinen Stiefeln untergebundene Sohlen mit Eisftacheln. Mittelft derfelben gelang es ihm noch, auf dem glatten Boden feften Fufs zu faffen, und während er fich mit der rechten Hand auf feinen Bergftock ftützte, griff er mit der linken nach dem an ihm vorbeifaufenden Gefährten. Aber die dabei gemachte Anftrengung war fo plötzlich und fo ftark gewefen, dafs die Gurte der untergefchnallten Sohlen platzten. Parrot verlor ebenfalls das Gleichgewicht und rollte hinter feinem Kameraden her den Abhang hinunter. Schiemann glückte es zuerft, fich an einigen entgegenftehenden Felsblöcken feftzuhalten und fo den weiteren Sturz zu hemmen, aber Parrot rollte noch ungefähr eine halbe Werft weiter und konnte fich erft an einigen Lavabrocken anhalten, nicht mehr weit vom untern Rande des Gletfchers.

Zum Glück hatten die Reifenden keine ernftlichen Verletzungen erlitten und kamen mit dem ausgeftandenen Schrecken und dem Verluft einiger Sachen davon. Am empfindlichften war der Verluft des Barometers. Nachdem fie fich etwas erholt hatten, fetzten fie den Abftieg fort, trafen bald mit Saak, der fie erwartet hatte, zufammen, übernachteten in der begraften Region und kamen am dritten Tage im Klofter St. Jakob an.

So war wenigftens die „Möglichkeit" einer Befteigung des Araratgipfels nachgewiefen. Zur völligen Ueberzeugung bedurfte es nur noch der wirklichen Befteigung felbft.

Am 18. Sept. unternahm Parrot eine neue Beſteigung, diesmal aber in der Abſicht, bis zum Gipfel zu gehen. Außer dem Profeſſor ſelbſt und ſeinen Gefährten Schiemann und Behaghel nahmen an der Expedition der Diakon Abowian aus Etſchmiadſin, vier Bauern aus Achuri, drei Soldaten vom 41. Jägerregiment und ein Treiber für die 40 Ochſen theil. Unter den Achurienſern befand ſich auch der Dorfälteſte Stepan Aga, den Parrot ſchon kennen gelernt hatte, als er auf ſeiner Reiſe zum Ararat durch Achuri kam. Dieſer Stepan Aga hatte ſich ſchon unter perſiſcher Oberhoheit Anſehen verſchafft und den bedeutenden, auf ſeine Nachkommen erblichen Ehrentitel „Melik", d. i. etwa „Vorgeſetzter" erworben. Er hatte ſich freiwillig erboten, die Partie mitzumachen, und rieth, diesmal die Erſteigung des Gipfels von der Nordweſtſeite des Berges zu verſuchen, wo der Weg zwar länger, dafür aber im Allgemeinen weniger ſteil iſt. Parrot folgte gern dem Rathe des 53jährigen erfahrenen Mannes. Sie ſtiegen etwa eine Werſt auf der linken Seite des Thales empor und kreuzten dann den nördlichen Abhang des Berges in weſtlicher Richtung ohne groſse Schwierigkeiten. Anfangs war der Abhang mit verdorrtem Gras und nur wenigen blühenden Kräutern bedeckt, dann aber folgte eine mit vulkaniſchem Sand und bimsſteinartigem Gerölle bedeckte Gegend, vielleicht die, von welcher Tournefort wohl etwas übertreibend ſagt:*) „ . . . surtout, quant il faut passer des sables aussi facheux que les Syrtes d'Afrique. Quel cadeau pour des gens, qui n'avaient que de l'eau dans le ventre, d'enfoncer jusqu'à la cheville dans le sable?" — Im Weiterſchreiten auf dieſem nach Parrot's Meinung wenig beſchwerlichen Boden kamen ſie in die ſteinige Region, welche unterhalb der Schneegrenze den ganzen Berg in einer breiten Zone umgiebt und aus lauter ſcharfkantigen, groſsen und kleinen Trümmern vulkaniſchen Geſteins von dunkler Farbe beſteht, die ſich in wildem Chaos bald zu einer rauhen Mauer, bald zu einem zackigen Kamm, hier zu einer engen Schlucht, dort wieder zu einem Gletſcherthal aneinandergefügt haben. Nach Ueberſchreitung dieſer Zone gelangten ſie auf eine graſige, faſt horizontale Ebene, die bei den Tataren unter dem Namen *Kip-Göll* bekannt iſt. Hier wurde nach fünfſtündigem, ununterbrochenem Steigen in einer Höhe von 11577′ Halt gemacht.

Von Kip-Göll an erhebt ſich der Ararat ſehr ſteil, aber der Aufſtieg bietet doch keine beſonderen Schwierigkeiten, weil die Oberfläche mit Vegetation bedeckt iſt. Weiterhin übrigens dehnt ſich bis zur Schneegrenze wieder ödes, felſiges Gebiet.

*) Relat. d'un voyage etc. Amſterd., 1718. Tome II. p. 149 oder: Lyon, 1717, Tome III. p. 224.

Nachdem die Reiſenden das Steigen wieder begonnen hatten, kamen ſie in der Höhe von 12 623′ an den untern Rand einer ausgedehnten Schneebank, die ſich unmittelbar von der Schneeregion des Ararat herabzog. Um 6 Uhr Abends wurde in der Höhe von 13 158′, nicht mehr allzuweit von der Schneelinie zwiſchen beſonders groſsen und paſſend gelegenen Felsmaſſen das Nachtlager aufgeſchlagen. Hier wurden die Laſtthiere und auch das kleine perſiſche Pferdchen Stepan Aga's zurückgelaſſen. Die Nacht war kalt, verging aber ruhig.

Am 19. Sept. um 6½ Uhr Morgens machte ſich die Expedition auf den Weg und kam nach 2 Stunden in 14 332′ Höhe zur Schneegrenze. Das mühevolle und ermüdende Klettern zwiſchen und auf den wild übereinander gethürmten Felſen hörte auf. Es nahten aber Schwierigkeiten anderer Art. Der ziemlich ſchräge Abhang, der mit einer Schicht von friſchem Schnee, welcher den Füſsen hinreichende Stütze gab, bedeckt war, ging nach einigen hundert Schritten in einen ſehr ſteilen Aufſtieg über. Die Füſse glitten auf der Firnfläche aus, weil die Schneeſchicht, die dieſelbe bedeckte, nicht dick genug war. Es muſsten der Erleichterung und der gröſseren Sicherheit wegen Stufen gehauen werden. Dieſe in der Praxis der heutigen Alpenſteiger ſehr ausgebildete Kunſt war nicht nur den Gefährten Parrot's, die gewiſs auch nie Gelegenheit gehabt hatten, ſich darin zu üben, ſondern auch dem Profeſſor ſelbſt völlig unbekannt. Dazu kam noch, daſs ſie auch nicht ſolche Beile bei ſich hatten, wie ſie jetzt zu den weſentlichen Beſtandtheilen der Ausrüſtung jedes Beſteigers alpiner Höhen gehören, und wie ſie dieſem Zwecke beſonders entſprechend gemacht werden. Nur wenige von Parrot's Begleitern hatte Beile bei ſich, die übrigen muſsten ſich mit kleinen Hacken oder gar nur mit den Bergſtöcken behelfen. Aus mannigfachen Erfahrungen hat ſich in ſolchen Fällen auch die Nothwendigkeit herausgeſtellt, den Mann, der an der Spitze geht und die mühſelige Arbeit übernehmen muſs, die Stufen zu hauen, dann und wann abzulöſen, ſo daſs möglichſt jeder Theilnehmer einmal an die Spitze kommt, damit die Kräfte des Einzelnen, die ſich in hohen Regionen überhaupt viel leichter erſchöpfen, möglichſt geſchont werden. Wie die Umſtände aber hier lagen, konnte Parrot dieſe Regel nicht befolgen. Seine gelehrten Gefährten ausgenommen, verhielten ſich alle übrigen Theilnehmer an dem Marſche dem Unternehmen gegenüber entweder völlig theilnahmlos, oder ſie waren feſt überzeugt von der Wahnſinnigkeit eines jeden Verſuchs, auf den Gipfel des Berges zu ſteigen, der von Gott ſelbſt vor ſeiner Entweihung durch Menſchen behütet wird. In Folge deſſen war es für Parrot zur Aufrechthaltung ſeiner Autorität unumgänglich nöthig, ſelbſt an der Spitze des Unternehmens zu

ſtehen. Unter dieſen Verhältniſſen ging die Beſteigung äuſserſt langſam von Statten. Parrot ſagt ſelbſt, daſs ſie in einer Stunde kaum 600′ ſenkrechten Abſtand überwanden, während ſie in der doch auch nicht ſehr gangbaren Felſenregion in derſelben Zeit um 1000′ ſenkrecht ſich erhoben hatten. Zu der ſo entſtandenen Verzögerung kam bald auch noch ein Aufenthalt, der durch den Uebergang über eine 5′ breite Spalte hervorgerufen wurde. Bald darauf kamen die Reiſenden an eine ſteile Schneeterraſſe, die Parrot faſt ſenkrecht nennt. Hier wurde beſchloſſen, umzukehren, denn bis zum Gipfel blieb der Berechnung nach immer noch ein Weg von etwa 3 Stunden, und ein heftiger, feuchter Wind, der ſich erhoben hatte, verkündete einen Schneeſturm. Erſt ſollte aber das mitgenommene hölzerne Kreuz aufgerichtet werden, und Parrot ſuchte einen dazu geeigneten Platz aus. Er wollte es gern ſo aufrichten, daſs es von unten, von St. Jakob oder wenigſtens von Eriwan aus ſichtbar wäre und für Zweifler als unbeſtreitbarer Beweis der Möglichkeit einer Beſteigung des Ararat bis zu beträchtlicher Höhe dienen könnte. Ein ſolcher Punkt wurde ungefähr eine Werſt von der Stelle, an welcher die Expedition Halt gemacht hatte, aufgefunden. Hier, in 16133′ Höhe, wurde ein 2′ tiefes Loch in den feſten Schnee eingehauen und unter Theilnahme ſämmtlicher Gefährten das Kreuz darin aufgerichtet, mit der Fläche nach Eriwan gewendet. Das Kreuz war ſchwarz angeſtrichen, und Parrot hoffte, daſs es ſich deſshalb von dem weiſsen Schneehintergrund ſo abheben würde, daſs man es mit dem Fernrohr leicht erkennen könnte. Er hatte ſich aber getäuſcht, denn als er ſpäter wieder in Eriwan war, vermochte er das von ihm aufgerichtete Erinnerungszeichen nicht zu erblicken. An das Kreuz war eine 27 Pfund ſchwere Bleiplatte befeſtigt mit der Inſchrift:

Nicolao Pauli filio
totius Rutheniae autocratore
jubente
hoc asylum sacrosanctum
armata manu vindicavit
fidei Chriſtianae
Joannes Friederici filius
Paskewitſch ab Eriwan
Anno Domini MDCCCXXVI.

„Wie von einem gemeinſamen Gefühl getrieben," ſagt Parrot,*) „wandten wir uns noch einmal dem Gipfel zu, und ich konnte die Frage nicht unterdrücken, ob wir denn wirklich jetzt

*) Parrot, Reiſe zum Ararat. Berlin, 1834. T. I. pag. 146.

auf feine Erreichung verzichten müfsten? Ein Blick auf die Uhr, welche Mittag zeigte, auf den Himmel, der fich verdüfterte, auf die unzulänglichen Mittel, eine Nacht auf dem ewigen Eishaupte zu verbringen, gab uns ein kategorifches zurück! zur Antwort; und die Erklärung Stepan Melik's: „es fehle ja nur an Zeit, übrigens feien wir fo gut als auf dem Gipfel gewefen", beruhigte vollends alle Gemüther, — nur eines nicht, dem allein die Hoffnung auf einen erneuerten und mit mehr Glück durchgeführten Verfuch Troft zu geben vermochte."

Am 20. Sept. Morgens kehrte Parrot ins Klofter St. Jakob zurück. Der zweite Mifserfolg hatte feine Energie nicht im mindeften erfchüttert und feine Ueberzeugung von der Ausführbarkeit des geplanten Unternehmens durchaus nicht wankend gemacht. Kaum war wieder helles und ruhiges Wetter eingetreten, fo unternahm Parrot am 3. Okt. die dritte, und diesmal mit völligem Erfolge gekrönte Befteigung. Die beiden erften Verfuche hatten ihm hinlänglich die Nothwendigkeit dargethan, jene Regel zu befolgen, die man heute in der Kunft, Hochgebirgsgipfel zu erfteigen, als Grundregel anfieht, nämlich die, dafs es zum Gelingen des Unternehmens, wenn es nicht in einem Tage bewältigt werden kann, abfolut nothwendig ift, die Nacht in möglichft grofser Höhe zuzubringen, um im Stande zu fein, beim erften Schimmer des Tageslichts fich ohne Gepäck auf den Weg zu machen, das gefteckte Ziel zu erreichen und, fo lange es noch hell ift, wieder zum Lager zurückzukehren.

Noch vor Mittag kam die Expedition zur Grasebene Kip-Göll und rückte nach anderthalbftündiger Raft weiter. Um $5^1/_2$ Uhr befanden fich die Reifenden fchon nahe der Schneelinie und fchlugen zwifchen Felfen in einer Meereshöhe von 13893′, d. h. 700′ höher als bei der Befteigung am 18. Sept., ihr Lager auf. Die Nacht verging völlig ruhig, und die Reifenden hatten auch nicht unter Kälte zu leiden, denn ungeachtet der fo bedeutenden Höhe und der fpäten Jahreszeit betrug die Temperatur doch noch $4^1/_2{}^0$ R.

Um $5^1/_2$ Uhr am Morgen des 27. Sept. fetzte fich die Expedition in Bewegung und betrat nach einer halben Stunde die Schneeregion wieder faft genau an derfelben Stelle, wie am 19. September. Aber die Befchaffenheit der Schneedecke war fchon nicht mehr fo günftig als damals. Der frifche Schnee war zerthaut und hatte fich in feften Firn verwandelt, fo dafs die Reifenden, trotz der nicht beträchtlichen Neigung der Fläche, ihre Kräfte gleich von den erften Schritten an in ungewöhnlichem Mafse anftrengen mufsten. Um 10 Uhr kamen fie an die nämliche Schneeterraffe, welche fie am 19. Sept. erft gegen Mittag erreicht hatten, und von wo fie damals aus Furcht vor einem Schneefturm umgekehrt waren.

Mit Hilfe gehauener Stufen erklommen die Reifenden die nicht hohe, aber ſteile Terraſſe und hofften, daſs jetzt nur noch eine Erhöhung, hinter welcher die äuſserſte Kuppe ſichtbar war, ſie von dem erſehnten Ziele trennte. Aber das war eine Täuſchung der Perſpektive, welcher zuweilen auch die erfahrenſten Bergſteiger unterliegen. Hinter der nächſten Erhebung entwickelte ſich noch eine ganze Reihe von Hügeln, die ſogar den Gipfel des Ararat wieder ganz verdeckten. Zweifel und Hoffnung wechſelten in Parrot's Herzen, aber die Beharrlichkeit im Verfolgen des einmal geſteckten Zieles gewann den Sieg über eine augenblickliche Muthloſigkeit. Ohne weiteren Aufenthalt wurden noch ein paar Hügel überſchritten; „da," ſagt Parrot, „wehte Gipfelluft; ich trat hinter einem der Schneebuckel des Abhanges hervor, und — der äuſserſte Kegel, die höchſte Kuppe des Ararat lag unverkennbar vor meinen freudetrunkenen Blicken. Noch ein letztes Aufgebot unſerer Kräfte war nöthig, nur noch eine Eisfläche mittelſt Stufen zu erſteigen, und wir ſtanden auf dem Gipfel des Ararat um ein Viertel nach 3 Uhr am Nachmittag des 27. Sept. 1829!" —

So war der Ausdauer und Energie Parrot's das Werk gelungen. Er hatte den Ruhm errungen, der Erſte unter den Sterblichen zu ſein, der das ehrwürdige „Silberhaupt" des groſsen Ararat zu ſeinen Füſsen geſehen hat.

Der Gipfel, auf dem ſich Parrot mit ſeinen Gefährten befand, ſtellte eine leicht gewölbte, faſt kreisförmige Fläche von etwa 200 Schritt im Umfang dar. Er fiel nach allen Seiten ſteil ab, beſonders nach Süden und Nordoſten. Nach Oſten hin war noch ein anderer, kleinerer, von dem weſtlichen durch eine flache, ebenfalls mit Eis bedeckte Einſenkung getrennter Gipfel ſichtbar. Parrot ſchätzte die Entfernung zwiſchen beiden Gipfeln nach dem Augenmaſse auf eine Werſt; ſein Gefährte, der Aſtronom Fedoroff, fand dieſelbe, nachdem er eine Triangulation ausgeführt hatte, gleich 187 Toiſen = 1196′, alſo ungefähr $^1/_3$ Werſt. Ebenſo ergab ſich aus den von der Ebene des Ararat aus angeſtellten Meſſungen Fedoroff's, daſs der öſtliche Gipfel nur wenige Fuſs niedriger ſei, als der weſtliche, und zwar fand Fedoroff für den weſtlichen Gipfel 2678,26 und für den öſtlichen 2676,32 Toiſen. Parrot war der Höhenunterſchied beider Gipfel nach dem Augenmaſse viel bedeutender vorgekommen.

Nach Parrot's barometriſcher Beſtimmung liegt der höchſte Punkt des weſtlichen Gipfels in der Höhe von 2709 Toiſen = 17323′. Auf der nordöſtlichen Seite dieſes Hauptgipfels, ungefähr 30′ unter ſeinem höchſten Punkte, errichtete der Diakon Abowian,*)

*) Merkwürdig ſind die Schickſale dieſes Mannes. Chatschatur Abowian (d. i. Chatschatur Abow's Sohn), geboren in dem Dorfe Kanakir bei Eriwan,

der Parrot begleitet hatte, ein kleines 5′ hohes, ſchwarzes Kreuz, das er ſelbſt mit auf den Gipfel genommen hatte.

Wie früher ſchon erwähnt worden iſt, fand Parrot's Erzählung von ſeiner glücklich ausgeführten Beſteigung nicht allgemeinen Glauben; ſie ſtieſs vielmehr auf entſchiedenen Widerſpruch. In den Herzen der feſt- und rechtgläubigen Armenier und Perſer war die Ueberzeugung von der Unnahbarkeit des heil. Berges, den Gott ſelbſt vor Entweihung durch Menſchen behütet, ſo ſehr Glaubensartikel, daſs es nicht Wunder nehmen kann, wenn im gemeinen Volke Zweifel entſtanden. Solche Zweifel wurden auch ſchon geäuſsert, als Parrot ſelbſt noch in jenen Gegenden weilte, jedoch nicht gegen ihn perſönlich. Im Bewuſstſein ſeiner eigenen Wahrheitsliebe, in ſeiner Freude über die wirkliche Erreichung des heiſserſehnten Zieles und im feſten Glauben an das Vertrauen, welches ſeinen Berichten über frühere Reiſen vom gebildeten Publikum zu Theil geworden war, fühlte er ſich durch ſolche Aeuſserungen nicht ernſtlich beunruhigt und that keine Schritte dagegen, „ſie würden ihm als ein Undank, als ein Unrecht vorgekommen ſein.“ Die Sache gewann aber eine andere Bedeutung, als ein Jahr nach Beendigung der Reiſe, während Parrot mit Abfaſſung ſeines Berichtes über dieſelbe beſchäftigt war, von Neuem und diesmal öffentlich Zweifel an der Wahrheit der Behauptung Parrot's, auf dem Gipfel des Ararat geweſen zu ſein, ausgeſprochen wurden. Es verdient hervorgehoben zu werden, daſs der Mann, der diesmal die Rolle des Anklägers übernommen hatte, keinesweges jenem Geſellſchaftskreiſe entſtammte, deſſen Miſstrauen mit Unwiſſenheit und Befangenheit in abergläubiſchen Vorurtheilen entſchuldigt werden könnte; er gehörte vielmehr „dem gebildeten europäiſchen Publi-

---

war Diakon in dem Kloſter zu Etſchmiadſin. Als Parrot vor ſeiner Beſteigung des Ararat Etſchmiadſin beſuchte, wurde der junge Abowian, der ruſſiſch, armeniſch, türkiſch und perſiſch verſtand, ihm als Dolmetſcher beigegeben. Parrot ertheilt den intellektuellen und moraliſchen Eigenſchaften Abowian's das höchſte Lob. Andererſeits machte auch Parrot auf Abowian einen tiefen Eindruck. Der junge Mann ſchmachtete und dürſtete in ſeinem Kloſter nach Kenntniſſen. Auf ſeine inſtändigen Bitten wirkte Parrot für ihn die Erlaubniſs und die nöthigen Mittel zum Eintritt in die Univerſität Dorpat aus. Nach 6 Jahren kehrte er in die Heimat zurück und nahm in Tiflis eine Lehrerſtelle ein, wobei er zugleich eine Penſion für junge Armenier eröffnete. Moritz Wagner, der im J. 1843 auf der Durchreiſe zum Ararat in Tiflis war, ſpricht viel Gutes von dieſem Inſtitute. Später wurde Abowian als Lehrer nach Eriwan verſetzt. Seit ſeiner Rückkehr aus Dorpat, wo Abowian ausgezeichnet deutſch gelernt, war er beſtändiger Gefährte aller Reiſenden, die Transkaukaſien beſuchten. So begleitete er Moritz Wagner und den Baron Haxthauſen während ihrer armeniſchen Reiſen. Das Ende Abowian's war ebenſo merkwürdig als ſein Lebenslauf: eines Tages verlieſs er ſeine Wohnung und kehrte nicht wieder dahin zurück. Er war ſpurlos verſchwunden, und alle Nachforſchungen nach ihm ſind erfolglos geblieben.

kum an, war ein Mann von Verdienſt in ſeinem Fache und beſaſs wegen ſeines mehrjährigen Aufenthalts in jenen Gegenden gerechten Anſpruch auf Vertrauen in ſeine Lokalkenntniſſe." (Parrot.) Später wurde derſelbe ſogar für eine von ihm verfaſste Beſchreibung des ruſſiſchen Armeniens mit der Hälfte des Demidoff'ſchen Preiſes ausgezeichnet. Um ſo empfindlicher muſste es Parrot berühren, daſs ein ſolcher Mann den Stein auf ihn warf.

Dieſer Mann war I. I. Chopin, zu jener Zeit Civilgouverneur der Provinz Armenien (wie damals das heutige Gouvernement Eriwan genannt wurde). Die Beweiſe Chopin's gegen Parrot waren theils auf lokale Eigenthümlichkeiten des Berges, theils auf Zeugniſſe gewiſſer Leute gegründet. Dieſe Beweiſe ihrem Wortlaut nach mitzutheilen, iſt leider nicht möglich, weil die „Tifliskija Wjedomosti" vom Jahre 1831, worin die Beſchuldigung Chopin's (in Nr. 11) und die Entgegnung Parrot's (in Nr. 22) abgedruckt worden waren, äuſserſt ſelten geworden ſind und wohl ſelbſt in Tiflis kein Exemplar davon mehr aufzufinden iſt.

In ſeiner Vertheidigung hat Parrot nachzuweiſen verſucht, daſs Chopin weder ſpeziell von dem Charakter und der Beſchaffenheit des Ararat, noch von der phyſikaliſchen Natur hoher Berge im Allgemeinen ſolche Kenntniſs beſaſs, daſs er es hätte wagen dürfen, über dieſe Frage zu urtheilen und einen bisher tadelloſen Namen zu beſudeln. Was den andern Theil der Gründe Chopin's, nämlich die Zeugniſſe anderer Leute, anlangt, ſo blieb für Parrot kein anderes Mittel der Entgegnung, als ſich auf die Ausſagen derjenigen Leute zu berufen, die mit ihm auf dem Gipfel geweſen waren. Und weil die unwürdigen Beſchuldigungen Chopin's auch in ausländiſche Druckwerke übergegangen waren und ſchlieſslich weite Verbreitung fanden, ſo ſah ſich Parrot genöthigt, zur Wahrung ſeiner Ehre und ſeines guten Namens, ſich an den damaligen Miniſter für Volksaufklärung, den Fürſten Lieven, zu wenden, mit der Bitte um Auswirkung eines Allerhöchſten Befehls zur Anſtellung eines förmlichen Verhörs ſämmtlicher Theilnehmer an ſeiner Beſteigung.

Der Wunſch Parrot's wurde erfüllt, und ſeine 4 Gefährten, nämlich die Bauern aus Achuri, Owannes Aiwassian und Murat Pogossian und die beiden Soldaten vom 41. Jägerregiment, Alexei Sdrowenko und Matwei Tschalpanoff wurden über die Umſtände der Beſteigung eidlich vernommen.

Wer ſich für den Gang der Sache intereſſirt, kann die Ausſagen der vernommenen Perſonen nachleſen, ſowohl in deutſcher Ueberſetzung in dem Werke Parrot's ſelbſt (Reiſe zum Ararat. Berlin, 1834. I. p. 168 ff), als auch im ruſſ. Original in den „Verhandlungen der Kaukaſ. archäolog. Kommiſſion" (Bd. VIII, Nr. 386, pag. 503 ff.).

Dieſes Verhör führte, wie auch nicht anders zu erwarten

war, zu keinem beſtimmten Reſultate. Einestheils hatte die Länge der Zeit (die Ausſagen wurden im Oktober d. J. 1831, alſo nach mehr als zwei Jahren aufgenommen) im Gedächtniſs der Zeugen und Theilnehmer viele Umſtände der Begebenheit, die ſie in ihren Einzelheiten wenig intereſſirte, verwiſcht; anderentheils wirkte bei den einheimiſchen Führern auch die abergläubiſche Ueberzeugung von der Unerreichbarkeit des Araratgipfels auf die Erinnerung an die Beſteigung.

Die Soldaten Sdrowenko und Tſchalpanoff ſagten kurz und beſtimmt aus, daſs ſie mit Parrot auf dem Gipfel geweſen ſeien. Alle Einzelheiten aber, z. B. die Zeit der Beſteigung, die Dauer des Aufenthalts auf dem Berge, die Maſse des aufgerichteten Kreuzes und anderes, waren ihnen entweder nur noch unklar erinnerlich, oder ſie hatten es völlig vergeſſen. Sicher erinnerten ſie ſich nur an das, was ſie wirklich intereſſirt hatte, oder was ſie in der ganzen Sache perſönlich betraf, z. B. an die Zahl der Rubel und Dukaten, die ſie ſowohl von Parrot ſelbſt, als von der Regierung erhalten hatten.

Die Armenier machten hingegen ihre Ausſagen mit der gröſsten Ausführlichkeit und leugneten einſtimmig Parrot's Aufenthalt auf dem Gipfel. Der Dorfälteſte, Melik Stepan Aga, der Parrot bei ſeiner letzten Beſteigung gar nicht begleitet hatte, behauptete gleichwohl, daſs die Beſteigung des Gipfels ein Ding der Unmöglichkeit ſei, ebenſowohl wegen der heftigen Kälte, als auch wegen der unüberwindlichen Steilheit der Eisdecke des Berges. Auf dieſe Gründe wieſen auch die beiden andern Zeugen hin, Pogoſſian und Aiwaſſian.

Heute, wo eine ganze Reihe von Reiſenden auf dem Gipfel des Ararat geweſen ſind und die Genauigkeit der Parrot'ſchen Beſchreibung des Gipfels beſtätigt haben, wo uns die Oberfläche des ganzen Berges bis auf die kleinſten Details bekannt und auf topographiſchen Karten niedergelegt iſt, wo endlich bewieſen iſt, daſs der Araratgipfel leichter zugänglich iſt, als irgend ein anderer gleich hoher Gipfel des Kaukaſus: — heute kann es keinem Zweifel mehr unterliegen, daſs Parrot wirklich auf dem höchſten Gipfel des Ararat geweſen iſt.

Es würde für das Andenken des würdigen Gelehrten beleidigend ſein, wollten wir die Genauigkeit und Wahrheit ſeiner Angaben über die Beſteigung erſt beweiſen. Jeder, der ſich die Mühe nimmt, dieſen Abriſs zu leſen, wird ſich hoffentlich davon überzeugen, daſs Chopin, der ſich erlaubt hat, ſo unbewieſenermaſsen einen verdienten Namen zu beſudeln, wenigſtens davon nicht freizuſprechen iſt, daſs er in unverantwortlichem Leichtſinn den abergläubiſchen Vorurtheilen der einheimiſchen Bewohner mehr Glaubwürdigkeit beigemeſſen hat, als den klaren Worten eines wahrheitsliebenden Mannes.

Der bekannte Botaniker Karl Koch, der von 1836—38 im Kaukaſus reiſte und Parrot ſowohl als auch Chopin perſönlich gekannt, mit letzterem ſogar den Winter 1836—37 in Tiflis verlebt hat, ſpricht ſich über dieſe unerquickliche Angelegenheit ebenfalls aus. Er vermuthet, daſs Neid die wahre Triebfeder zu den Anfeindungen Chopin's gegen Parrot geweſen ſei, denn Chopin habe zweimal ſelbſt den Verſuch gemacht, den Ararat zu beſteigen, aber jedesmal einen völligen Miſserfolg erfahren. Ein Blick auf die Perſönlichkeit beider hätte auch genügt um einzuſehen, daſs der erſtere ſolchen Anſtrengungen nicht gewachſen war, während Parrot ſeiner ganzen Körperkonſtitution nach für derartige Unternehmungen ganz wie geſchaffen ſchien. (Vergl. Koch, Reiſe durch Ruſsland nach dem kaukaſiſchen Iſthmus. Stuttgart u. Tübingen, 1843. T. II, pag. 411.)

Jetzt wundert und beunruhigt dieſes hartnäckige, hauptſächlich in Etſchmiadſin aufrecht erhaltene Vorurtheil niemand mehr, und jeder Reiſende, der ſeine Schritte zum Gipfel des Ararat lenken wird, muſs ſich darauf gefaſst machen, daſs ſchon am Tag nach glücklich vollbrachter Beſteigung glaubwürdige Zeugen auftreten werden, welche behaupten, daſs er nicht auf dem Gipfel geweſen ſei, und daſs er auch gar nicht da geweſen ſein könnte, weil der Gipfel für das ſterbliche Geſchlecht überhaupt unzugänglich ſei. Dieſes Schickſal traf ſeiner Zeit auch Abich, Chodzko und die Engländer, und wahrſcheinlich werden ihm auch noch viele zukünftige Reiſende ausgeſetzt ſein.

Ihre Lage wird vielleicht nur inſofern günſtiger ſein als die Lage Parrot's, als es heute wohl kaum einen zweiten Chopin geben dürfte.

Die Legende, welche dem groſsen Ararat eine ſo wichtige Rolle in der Geſchichte von der Sündfluth zuſchreibt, und ebenſo der Glaube an die Unzugänglichkeit des heil. Berges für die Menſchen ſind erſt in verhältniſsmäſsig neuer Zeit entſtanden. Wir können allerdings die Zeit, wann die Legende entſtanden ſein mag, nicht mit Genauigkeit feſtſtellen, aber die weiter unten angeführten Beweiſe geben hinreichenden Grund zu der Annahme, daſs ſie auf jeden Fall erſt nach der Einführung des Chriſtenthums in Armenien und wahrſcheinlich nicht vor dem 10. Jahrhundert in Umlauf gekommen ſein kann. Ferner läſst ſich daraus ebenfalls der Schluſs ziehen, daſs ſie nicht eine nationale, volksthümliche Schöpfung, die nachher in die Bücher überging, ſondern vielmehr ein künſtliches Produkt der Büchergelehrſamkeit iſt, welche ſich das armeniſche Volk aneignete und welches ſich in ihm allmählich ſo feſt einwurzelte, daſs es faſt zum Glaubensartikel wurde.

Es iſt bekannt, daſs die hebräiſche Sage von der Sündfluth (Gen. 8, 3. 4.) nicht von einem „Berge Ararat", ſondern von den „Bergen Ararats", d. h. von den Bergen im Lande Ararat, ſpricht. Alle Erklärer der in den Büchern des alten Teſtaments enthaltenen geographiſchen Daten ſtimmen darin überein, daſs die alten Hebräer unter dem Lande Ararat oder Ararad, wie es in der armeniſchen Bibelüberſetzung genannt wird, das hohe Gebirgsland verſtanden haben, welches im Norden der Ebene von Meſopotamien liegt, d. h. die Ausläufer des Taurus ſüdwärts vom Wan-See, die jetzt zu Kurdiſtan gehören. (Vergl. „P. K. Uslar, Alte Sagen vom Kaukaſus" in „Sammlung von Nachrichten über die kaukaſiſchen Bergvölker", T. x, pag. 17 u. ff. Ruſſiſch; und „K. P. Patkanoff, Die Inſchriften von Wan und ihre Bedeutung für die Geſchichte Vorderaſiens" im Journ. des Miniſt. für Volksaufklärung 1875, Juniheft. Ruſſiſch.) Folglich hatte die hebräiſche Tradition von der Fahrt der Arche ganz allgemein die Berge des ſüdlichen Armeniens oder Kurdiſtans im Sinne, aber durchaus nicht jenen Gipfel, der im nördlichen Armenien liegt und uns heute unter dem Namen des groſsen Ararat bekannt iſt. Bei den Armeniern hieſs der Berg immer Massis, die Türken nennen ihn Aghri Dagh (ſteiler Berg). Allerdings kennen die heutigen Bewohner von Ruſſiſch-Armenien auch den Namen Ararat, aber ſie haben ſich denſelben erſt in neuerer Zeit angeeignet, und er iſt kein volksthümlicher Name.

Die Schriftſteller der erſten Jahrhunderte des Chriſtenthums, welche der Sündfluth und der Fahrt der Arche Erwähnung thun, wiſſen nichts von der Rolle, welche dem Ararat (Massis) bei dieſen Ereigniſſen jetzt zugeſchrieben wird. Einige von ihnen, die den Ort, wo die Arche ſtehen blieb, nicht näher beſtimmen, weiſen nur auf Armenien hin; andere deuten direkt auf das heutige Kurdiſtan. Dieſen Schriftſtellern ſchlieſsen ſich auch die armeniſchen Geſchichtsſchreiber an, deren Anſicht, als diejenige der beſten Kenner ihres Vaterlandes und ihrer einheimiſchen Nationalſagen, doch wohl entſcheidende Bedeutung in dieſer Frage hat. Der älteſte von ihnen, Fauſtus von Byzanz, der gegen das Ende des 4. Jahrhunderts lebte, ſchreibt in ſeiner „Geſchichte von Armenien" (Buch 3, Kap. 10), daſs der Berg Sararad, auf welchem die Arche Noahs Zuflucht fand, in den armeniſchen Bergen, im Lande Airarat, im Gebiete Korduk liegt. Dieſes Gebiet, welches zu der alten armeniſchen Provinz Kardſchaik gehörte, liegt ſüdlich vom Wan-See. Auf denſelben Berg Sararad weiſt auch ein Geſchichtsſchreiber des 5. Jahrhunderts, Moſes von Chorene, an der Stelle ſeines Werkes hin, wo er die Pilgerreiſe der vierzig heil. Jungfrauen, Gefährtinnen der heil. Hripſime, nach Armenien beſchreibt. (Vergl. „Moſes von Chorene, Geſchichte Armeniens, überſetzt von N. Emin, pag. 249,

Anm. 49. Ruſſiſch.) Endlich nennt ein Schriftſteller des 9. Jahrhunderts, Thomas Arzruni, den Berg Karduk als Ruheplatz der Arche.

Fauſt von Byzanz theilt ſogar die Erzählung von einem Erſteigungsverſuch des Berges Sararad mit, den der heil. Jakob, Biſchof von Niſibis, ein Verwandter des heil. Gregor, des „Erleuchters von Armenien", gemacht haben ſoll. Dieſer wunderbare, heilige Greis hatte Gott gebeten, er möge ihm die Gnade gewähren, die Arche, die ſich nach der Sündfluth auf dem Berge Sararad niedergelaſſen habe, ſchauen zu dürfen. Nachdem er ſich darauf mit einigen Gefährten aus ſeiner Stadt Niſibis (armen. *Mezbin*) zum heil. Berge begeben hatte, wurde die Beſteigung deſſelben begonnen. Als ſie aber unter groſsen Mühſeligkeiten den waſſerloſen, ſteinigen Abhang emporſtiegen, ermatteten ſie und empfanden brennenden Durſt. Da fiel der groſse Jakob auf ſeine Kniee nieder und betete, und ſiehe da — auf derſelben Stelle entſprang die Quelle, welche bis auf den heutigen Tag (ſo ſagt der alte Chroniſt) die „Quelle des heil. Jakob" genannt wird. Als der fromme Pilger ſchon dem Gipfel nahe war, überwältigte ihn an der ſchwierigſten Stelle die Müdigkeit, und er verſank in einen tiefen Schlaf. Im Traum erſchien ihm ein Engel Gottes und ſprach: „Jakob, Jakob, Gott hat deine Gebete erhört und deine Bitte erfüllt. Das, was zu deinen Füſsen liegt. iſt ein Stück der Arche. Nimm es, aber verſuche nicht, weiter zu gehen! So will es der Herr." Als Jakob erwachte, ſank er auf ſeine Kniee und erklickte ein Stück Holz, wie von einem groſsen Baume abgehauen. Er hob es auf und begab ſich mit ſeinen Gefährten gehorſam auf den Rückweg. (Geſch. von Armenien, Buch 3, Kap. 10.)

Im Laufe der Jahrhunderte erfuhr dieſe ſchlichte Legende mancherlei Zuſätze und Ausſchmückungen. So wird z. B. erzählt, daſs Jakob mehrere Mal verſuchte, zum Gipfel des Berges emporzuſteigen, daſs ihn aber jedes Mal, wenn er vor Müdigkeit eingeſchlafen war, ein Engel wieder herabtrug an den Ort, von dem er ausgegangen war.

Das Stückchen von der Arche, welches der heil. Jakob nach der Tradition vom Berge Sararad zurückgebracht hat, wird noch jetzt in Etſchmiadſin als gröſstes Heiligthum der armeniſchen Kirche aufbewahrt.

Die angeführte Reihe von Schriftſtellern beweiſt, daſs bis zum 10. Jahrhundert wenigſtens der Maſſis, d. h. der heutige groſse Ararat in keiner Beziehung zur Sündfluth ſtand. Im Gegentheil, in den volksthümlichen Traditionen der Armenier erſcheint der Maſſis immer mit einem Charakter, welcher demjenigen völlig entgegengeſetzt iſt, der einem Berge, welcher die ſündige Menſchheit vom gänzlichen Untergang retten ſollte.

gebühren würde. Nach armenifchen Sagen, die ihren Urfprung in heidnifcher Zeit haben, ift der Maffis der Hauptaufenthaltsort der *Kadfchk*, das find Geifter, welche ihre Wohnung eiferfüchtig vor dem Eindringen der Menfchen behüten und jeden Kühnen, der fich erdreiftet, die unverletzliche Grenzlinie zu überfchreiten, ergreifen und in einen tiefen Abgrund hineinziehen.

So fchildert Mofes von Chorene den Maffis. Diefer geiftliche Oberhirt des noch nicht lange erft vom Chriftenthum erleuchteten Volkes hat gewifs die Ueberrefte und Erfcheinungen des Heidenthums nur mit Widerwillen erwähnt und hätte ohne Zweifel viel lieber die biblifche Legende, ftatt der heidnifchen Sage erzählt, wenn eben jene damals fchon mit dem Maffis verknüpft gewefen wäre.

Aber diefes im Kampfe des Chriftenthums gegen das Heidenthum fo gewöhnliche Mittel ftand ihm augenfcheinlich nicht zu Gebote, und er befchränkte fich deshalb nur darauf, dafs er eine rationelle Erklärung der heidnifchen Ueberlieferung vom Artawasd, der von den Kadfchk auf den Maffis gelockt worden fein foll, verfuchte und im Uebrigen die volksthümliche Erzählung diefer Begebenheit verächtlich als eine müfsige Erfindung alter Weiber verwarf. (Gefchichte von Armenien, überf. von Emin, pag. 130.)

Wenn es fchon nicht leicht ift, die Zeit feftzuftellen, wann der Schauplatz des Austritts Noahs aus der Arche auf den Maffis übertragen worden ift, fo fällt es noch fchwerer, die Urfachen diefer Uebertragung aufzufuchen. Es ift möglich, dafs eine diefer Urfachen die Identifizirung der Benennung des biblifchen Landes Ararat oder Ararad, in welchem die Arche anhielt, mit dem Namen der armenifchen Provinz Airarat, welche zu Grofs-Armenien gehörte, gewefen ift. Ob die Aehnlichkeit diefer beiden Namen eine zufällige ift oder nicht, — ift unbekannt; aber fie konnte Veranlaffung geben, den Maffis für den Berg des Erzvaters Noah anzufehen, um fo mehr, als der Maffis unter den Berggipfeln der Provinz Airarat an Höhe und Majeftät des Anblicks feines Gleichen nicht hat. Die biblifche Legende hat nicht ausdrücklich angegeben, auf welchem beftimmten Berge Ararats die Arche nach der ftürmifchen Fahrt auf der überfchwemmten Erde Halt gemacht hat; und wenn nun jede der füdlichen Provinzen Armeniens innerhalb ihrer Grenzen einen Berg Noahs aufwies, fo konnte auch die Provinz Airarat mit einigem Recht diefe Ehre für fich in Anfpruch nehmen. Dafür fpricht auch die Ehrfurcht gebietende Geftalt des „filberhäuptigen" Maffis.

Nachdem die Armenier das Chriftenthum angenommen hatten, gewann die Provinz Airarat in den Augen des Volkes (wie P. K. Uslar fehr richtig bemerkt) einen tief nationalen Charakter der Heiligkeit; in ihr, im Angeficht des majeftätifchen Maffis empfing König Tiridat und fein Volk die heilige Taufe; das

Land ward verklärt durch die Erinnerungen an jene Orte, w/ der heil. Gregor, der Erleuchter Armeniens, lebte, litt und kämpfte. Ganz ſo, wie im Mittelalter Jeruſalem als Mittelpunkt der Welt galt, ſo erſchien auch den Armeniern die Umgebung des Maſſis als Mittelpunkt ihres ganzen, weiten Vaterlandes, ja als Mittelpunkt des Weltalls *(midschoz aschchari)*, umbilicus mundi, von wo aus nach allen vier Seiten der Welt Flüſſe ſtrömen. (Alte Sagen vom Kaukaſus, pag. 27.)

Die unruhige, trübe Zeit, die für Armenien hereinbrach, als es unter den Schlägen einer aufeinanderfolgenden Reihe von Eroberern (Perſer, Römer, Griechen, Araber, Turko-Seldſchucken etc.) in mehrere Reiche zerfiel, war auch durch die Zertrümmerung der geiſtlichen Gewalt ausgezeichnet. Armenien, welches urſprünglich unter einem einzigen Patriarchen, mit dem Sitz in Etſchmiadſin und ſeit 452 in Dwin, ſtand, hatte im Jahre 1085 ſchon vier beſondere Patriarchate, wozu im Jahre 1133 noch ein beſonderes Patriarchat auf der Inſel Achtamar im Wan-See kam, das noch jetzt beſteht. Später, im Jahre 1441, wurde trotz der Wiederherſtellung des Patriarchenſtuhles in Etſchmiadſin noch ein neues Patriarchat zu Sis in Cilicien errichtet. Eine ſolche Theilung der geiſtlichen Gewalt zog endloſe Streitigkeiten unter den Patriarchen nach ſich über die Frage, welcher von ihnen das Recht habe, ſich als den wahren Nachfolger des heil. Gregor zu betrachten. Zu dieſen Wirren kamen noch politiſche Streitigkeiten und die Nebenbuhlerſchaft unter der Menge kleiner Fürſten und Herren, die auf den Trümmern des armeniſchen Königreichs ſich eine gewiſſe Machtſphäre geſchaffen hatten.

Es iſt nun ſehr wahrſcheinlich, daſs das Uebertragen der Legende von der Arche Noahs auf den Maſſis zum Theil mit durch den Wunſch hervorgerufen worden iſt, das ſchwankend gewordene Recht des Stuhles von Etſchmiadſin auf eine prädominirende Stellung in religiöſer Beziehung wieder zu befestigen. Die Ueberreste der Arche auf dem Gipfel des Maſſis konnten unzweifelhaft und ſo zu ſagen anſchaulich beweiſen, daſs die Provinz Airarat ſchon ſeit den älteſten Zeiten, noch lange vor Einführung des Chriſtenthums, von der göttlichen Vorſehung zur Rettung des Menſchengeſchlechts auserſehen war.

Damit zugleich konnte dieſe Thatſache auch als Beweis dafür dienen, daſs die Armenier das Recht haben, ſich als die nächſten Nachkommen des Urvaters Noah zu betrachten. Solche Abkunft gab dem durch den Verluſt der politiſchen Selbſtändigkeit tief gekränkten Nationalgefühl eine erwünſchte Befriedigung oder Genugthuung.

Nachdem nun einmal der Schauplatz der Legende von Noah's Arche auf den Gipfel des Maſſis verlegt worden war, muſste auch die alte volksthümliche, einheimiſche, heidniſche

Sage von diefem Berge einer den neuen Verhältniffen entfprechenden Umgeftaltung unterworfen werden.

Oben wurde fchon erwähnt, dafs der Maffis nach dem unerfchütterlichen Glauben der heidnifchen Armenier die Wohnung von Geiftern war, die in der Sprache der alten Armenier *Kadschk* (fing. *Kadfch*) hiefsen. Sie ergriffen jeden, der fich unterftand, ihr Reich zu betreten und fperrten ihn in eine finftere Höhle ihres Berges. Defshalb wird der Maffis in alten armenifchen Liedern, von denen uns Mofes von Chorene Bruchftücke aufbewahrt hat, „*asat*" genannt, d. h. frei, im Sinne einer für Sterbliche unzugänglichen Wohnung der Kadfchk. So überfetzen die Herren Emin und Patkanoff diefes Epitheton, und die Richtigkeit ihrer Deutung wird durch die alte Mythe vom Artawasd, die noch heutigen Tages unter den Armeniern lebt, beftätigt. Nach der Erzählung, die wir in dem Werke des Mofes von Chorene finden, verfluchte der König Artafches fterbend feinen Sohn Artawasd, indem er fagte: „Wenn du auf den freien Maffis zur Jagd gehft, fo mögen dich die Geifter ergreifen und auf den freien Maffis fchleppen; dort mögeft du bleiben und das Licht nicht wieder erblicken!" Seit jener Zeit fagt der Chronift, erzählen die alten Weiber, dafs Artawasd mit Ketten gefeffelt in einer Höhle des Berges Maffis eingefchloffen ift, dafs zwei Hunde fortwährend an feinen Ketten nagen, und dafs er felbft fich anftrengt, fich loszureifsen, um wieder zur Freiheit zu gelangen und damit das Ende der Welt herbeizuführen. Aber wenn die Hammerfchläge der Schmiede auf dem Ambos ertönen, fo werden die Ketten Artawasd's von Neuem befeftigt, und die Hunde beginnen ihre Arbeit wieder von vorn. Eben defswegen, fügt der alte Gefchichtsfchreiber hinzu, fchlagen noch heutigen Tags die Schmiede, der Legende folgend, mit dem Hammer auf den Ambos, um, wie fie fagen, die Ketten des Artawasd feft zu machen. (Gefch. Armeniens, überfetzt von Emin, pag. 130.)

Die Gewohnheit des dreimaligen Auffchlagens mit dem Hammer auf den Ambos wird an gewiffen Tagen von den Schmieden in Grufien und Armenien noch in unferer Zeit beobachtet und beweift das zähe Leben der heidnifchen Legende von dem Gefangenen, der in der Höhle des Berges eingefchloffen ift. Sie bezeugt auch zugleich, dafs der Maffis, trotz aller Bemühungen, dem Berge einen heiligen Charakter beizulegen, in der Auffaffung des Volkes noch jetzt, wie vor 1300 Jahren, die Wohnung böfer Geifter geblieben ift. Nach den Worten Emin's (Gefch. Armeniens von M. v. Ch., pag. 299, Anm. 288) nennen die Bewohner von Eriwan den Ararat auch jetzt noch „*muten afchchari*," d. i. „dunkle, finftre Welt."

Mit der Anpaffung der biblifchen Erzählung von der Arche

an den Maſſis wurde auch die oben angeführte Legende, welche Fauſt von dem vergeblichen Verſuche des heil. Jakob, auf den Berg Sararad zur Anbetung der Arche Noah's zu ſteigen, mittheilt, ebenfalls buchſtäblich auf ihn übertragen. Man zeigt jetzt auf dem Ararat die Quelle des heil. Jakob, und ihre wunderbaren, heilkräftigen Eigenſchaften haben die Armenier die wahre St. Jakobsquelle auf dem Sararad vergeſſen laſſen. Zugleich erhielt auch das alte heidniſche Epitheton des Maſſis „*asat*“ eine modifizirte Deutung: die ehemalige Wohnung böſer Geiſter wurde zu einem heiligen Berge geſtempelt, der dem Erzvater Noah mit ſeiner Arche Zuflucht gewährt hat. Der Maſſis, der von den heidniſchen Armeniern „frei, unbezwungen“ genannt wurde, blieb auch jetzt noch wie früher, dem ſterblichen Geſchlecht unzugänglich, aber nicht mehr als Aufenthaltsort der Kadſchk, böſer Geiſter, ſondern als ein heiliger Ort, den Gottes Engel ſelbſt vor Entweihung durch Menſchen bewahren.

Das iſt die Anſchauung vom Ararat, wie ſie jetzt von den Armeniern gehegt und beſonders in Etſchmiadſin aufrecht erhalten wird. Die aus den grauen Zeiten des Heidenthums bis auf unſere Zeit vererbte Volksſage, beginnt dem Bewuſtſein der um den Ararat wohnenden Bevölkerung allmählich zu entſchwinden, und die bibliſche Legende nimmt ihre Stelle ein. Gegenwärtig wird von gebildeten Leuten der Name Ararat gebraucht, und namentlich der ruſſiſch redende Theil des Volkes zieht dieſen Namen der alten volksthümlichen Benennung vor, ſo daſs dieſe letztere in vielleicht nicht ſehr ferner Zeit völlig verdrängt ſein wird. Die viele Jahrhunderte währenden Anſtrengungen des armeniſchen Klerus, aus der unmittelbaren Nachbarſchaft von Etſchmiadſin den Hort böſer, heidniſcher Geiſter zu verbannen und an ſeine Stelle den Zufluchtsort von Engeln zu ſetzen, welche die heiligen Reſte der Arche bewachen, fangen auf dieſe Weiſe an, Früchte zu tragen, wovon auch die nach jeder Beſteigung des Ararat auftauchenden Gerüchte von einem Miſserfolg, den die Reiſenden erlitten haben ſollen, beredtes Zeugnis ablegen.

Das weſtliche Europa hatte, wie es ſcheint, bis zu jener Zeit, da Marco Polo und katholiſche Miſſionare es mit den jenſeits des Kaukaſus liegenden Ländern bekannt machten, keine beſtimmte Vorſtellung von der Lage des Berges Noah.

Marco Polo erzählt, daſs in Armenien ein ſehr hoher Berg liege, auf welchem die Arche Noah's ſtehen geblieben ſein ſoll, und welcher in Folge deſſen der „Berg der Arche“ genannt werde. Sein Umfang am Fuſse betrage nicht weniger als zwei Tagereiſen; ſeine Beſteigung werde durch Schneemaſſen verhindert, die nicht nur niemals ſchmelzen, ſondern ſich im Gegentheil mit jedem Winter vergröſsern (!).

Der Name Maffis, als Bezeichnung diefes Berges, erfcheint in der europäifchen Literatur, wenn wir nicht irren, zum erften Mal bei Rubruquis, welcher auf feiner Rückreife aus Karakorum im Jahre 1254 an dem heutigen Ararat vorüberkam. Nach feinen Mittheilungen heifst der höchfte von den zwei Bergen, die fich aus der Araxes-Ebene erheben, Maffis und ift derfelbe, auf welchem die Arche fich niederliefs. Er ift für die Menfchen unzugänglich, weil er die „Mutter der Welt" ift. *(Super Massis nullus debet ascendere, quia est mater mundi).* Demfelben Reifenden war auch fchon die Legende von einem Mönche bekannt, der nach langem Beten aus den Händen eines Engels ein Stückchen von der Arche empfangen habe.

Aus dem 14. Jahrhundert ift uns der Bericht des Sir John Maundeville bekannt, worin fich eine ausführliche Darftellung derfelben Legende findet. Er erzählt, dafs ein Mönch den Ararat beftiegen habe, dafs ein Engel demfelben ein Stück von der Arche brachte, und dafs die Arche bei hellem Wetter auf dem Gipfel des Berges noch fichtbar fei. Maundeville bezweifelt jedoch die Wahrheit diefer Legende.

Im 17. Jahrhundert fah Chardin den Ararat, hörte ebenfalls die Legende vom heil. Jakob aus Nifibis und nahm fie mit jenen oben erwähnten Ausfchmückungen in fein Reifewerk auf. Er bemerkt jedoch dazu, dafs diefe Erzählung in Widerfpruch ftehe mit den Berichten einiger älteren Schriftfteller, wie Jofephus, Berofus und Nicolaus von Damaskus, welche verfichern, dafs man zu ihrer Zeit Stücke von der Arche zeigte, und dafs man ein aus dem Erdharz, mit welchem fie überzogen war, bereitetes Pulver als heilfames Präfervativ benutzte. Auch will es ihm gar nicht wunderbar erfcheinen, dafs der Gipfel des Maffis den Sterblichen unerreichbar fein foll; er würde es vielmehr als ein gröfseres Wunder betrachten, wenn es dem heiligen Jakob gelungen wäre, auf einen fo hohen, völlig öden und von feiner Mitte bis zum Gipfel beftändig mit niemals fchmelzenden Eismaffen bedeckten Berg zu fteigen.

Unter den fpäteren Schriftftellern hat nur Tournefort eine ausführliche Darftellung der auf den Ararat bezüglichen Legende hinterlaffen. Als gelehrter Botaniker ftützt er fich bei feinen Zweifeln an der Wahrheit diefer Begebenheiten auf die geographifche Verbreitung des Oelbaumes.

Die genannten Reifenden, ebenfo auch andere, verbreiteten die armenifche Legende über die ganze chriftliche Welt, und die Identität der bibliſchen „Berge Ararats" mit dem Maffis, der fich im Gebiete von Ruffifch-Armenien über die Araxes-Ebene erhebt, ift auf diefe Weife fchon längft zu einem Axiom geworden, das jedem von uns bereits von den Schulbänken her bekannt ift. Jetzt wiffen nur wenige Leute, dafs nicht nur der

Name Ararat, ſondern auch die mit ihm verknüpfte Legende ehemals einem anderen, heute völlig unbekannten Gipfel angehörte. Aber die Bewohner Kurdiſtans halten ihre alten Ueberlieferungen feſt: ſie zeigen dem Fremdling noch jetzt in der Umgebung des Wan-Sees, und zwar ſüdlich deſſelben, die Gipfel, auf welchem ſich die Arche des Stammvaters Noah niedergelaſſen hat.

Nach den Angaben der Armenier iſt die ganze Umgebung des Ararat auf Hunderte von Werſten voll von Erinnerungen an verſchiedene Momente und Ereigniſſe im Leben Noahs nach ſeinem Austritt aus der Arche. An der einen Stelle ſoll er das erſte Opfer gebracht, an einer andern Weinreben gepflanzt, von einer dritten aus zum erſten Mal wieder den Erdboden erblickt haben u. ſ. w. Eine naive Etymologie, die ſich um die Geſetze der Linguiſtik nicht kümmert, will dieſe Ereigniſſe durch die Bedeutung der armeniſchen Benennung einiger Punkte und Oertlichkeiten beweiſen. Das Dorf Arkuri im St. Jabobsthale ſoll ſo heiſsen, weil Noah, als er aus dem Kaſten kam, dort Weinſtöcke pflanzte (nach den armeniſchen Wörtern „*ark uri*," d. h. „er pflanzte Reben"). Ein kleiner Diſtrikt ſüdlich vom Wan-See heiſst Arnoiwotn, was ſoviel bedeutet als „beim Fuſse" (Noah's), weil Noah an dieſer Stelle beim Verlaſſen der Arche ſtehen blieb. Die Stadt Marand in der Nähe des Urmia-Sees, in Aderbeidſchan ſollte eigentlich Mair-and heiſsen, d. i. „Mutter dort," weil man annimmt, daſs hier Noah's Weib begraben liegt. Ebenſo ſollte auch die Stadt Nachitſchewan in Wahrheit Nach-idſchewan genannt werden, denn dieſer Name bedeutet im Armeniſchen „das erſte Herabſteigen." Dieſe Etymologie kannte auch ſchon Chardin, welcher ſagt, daſs der Name der Stadt Nachitſchewan in armeniſcher Sprache „première habitation, premier hospice" bedeutet. Gelehrte venezianiſche Mechitariſten haben ſogar den Tag ausgerechnet, an welchem die Arche auf dem Ararat ankam. Nach ihrer Erklärung kommt der Name des Monats Nawaſarda, mit dem die alten Armenier ihr Jahr anfangen lieſsen, davon her, daſs Noah, als er in der Arche zum Ararat herangeſchwommen war, (natürlich auf armeniſch!) ausrief: „*naw chas ard*," d. i. „das Schiff erreichte jetzt."

Wir wollen die Aufzählung von ſolchem etymologiſchen Hokuspokus nicht weiter fortſetzen, ſondern nur noch bemerken, daſs auch europäiſche Gelehrte und Reiſende darin etwas Ernſtes erblickten und ſich beeilt haben, dieſe naiven Erfindungen nationaler Eitelkeit in ihren Werken zu wiederholen. So geben faſt alle, die jene Gegend bereiſt haben, dem bekannten Dorfe im Thale des heil. Jakob den Namen Arkuri oder Arguri, und der bekannte Reiſende Murawjeff, der die heiligen Stätten beſucht hat, erklärt den Namen Achuri geradezu für einen neuen und geſuchten, Arkuri dagegen für den alten und wahren, während

doch Grund genug vorhanden ift, zu behaupten, dafs gerade die Benennung Achuri (diefe Buchftaben können die armenifchen Laute nicht genau wiedergeben) die alte, urfprüngliche, Arkuri aber die neue, in ganz beftimmter Abficht erfundene ift. In Wirklichkeit hat das einfache, fchlichte Volk, das mit folch fpitzfindigen Klügeleien und Kombinationen nicht vertraut ift, diefen Ort ftets Achuri genannt, unter welchem Namen es auch auf allen ruffifchen Karten eingetragen ift. Soviel uns bekannt ift, kennt kein einziger alter Schriftfteller ein Dorf Arkuri, wohl aber erwähnt ein Chronift des 8. Jahrhunderts, der Wartapet Gewond, Verfaffer einer Gefchichte der Kalifen, ein Dorf Achuri unweit des Araxes. Tournefort nennt daffelbe Acourlou, d. i. Achuri mit der tatarifchen Endung — *lu*. Alle diefe Daten beweifen, dafs die bedeutungsvolle Benennung Arkuri von Büchergelehrten erfunden worden ift, und zwar erft in verhältnifsmäfsig neuer Zeit.

K. Spafski-Autonomoff.

(5. Auguft. 1834. a. St.)

Parrot's Befteigung des Ararat blieb nicht lange ohne Nachahmung, denn fchon im Jahre 1834 folgte ein Herr Spafski-Autonomoff, der damals in Tiflis lebte und dem gelehrten Stande angehörte, dem Beifpiele des Dorpater Profeffors.

An einem Herbftabend des Jahres 1832 hatte Spafski, wie er felbft erzählt, in einem kleinen Kreife Bekannter in begeifterten Worten von der glücklichen Expedition Parrot's gefprochen und war dafür als ein leichtgläubiger und unerfahrener Mann verfpottet worden. Damals entftand in ihm zum erften Mal der Gedanke, felbft den Ararat zu befteigen, um die Spötter zum Schweigen zu bringen und Parrot zu rechtfertigen. Diefer Gedanke gedieh zum feften Vorfatz, als er im Winter 1833 in der Zeitfchrift „Teleskop" (Jahrg. 1833, Nr. 7, pag. 388) las, dafs ein Schweizer den Montblanc beftiegen und dabei am hellen Tage die Sterne am Himmel gefehen habe. Spafski, der zu feinem Vergnügen auch Sternkunde trieb, brannte vor Begierde, diefen wunderbaren Anblick ebenfalls zu genieffen, und fo kam in der Ferienzeit des nächften Sommers die Reife (19. Juli bis 28. Aug.) zu Stande. Sie ift von ihm felbft in einem kleinen Werkchen befchrieben worden („Spafski-Autonomoff. Eine Befteigung des Ararat oder Ferienwanderung von Tiflis zum Gipfel des Ararat." Moskau, 1838. Ruffifch), welches der vorliegenden Darftellung als Quelle diente.*)

*) Die eigentliche Befteigung des Berges, mit Uebergehung alles Uebrigen, ift auch fchon früher in der ruffifchen Zeitfchrift „Die Biene" (Jahrg. 1835,

Am 1. Auguſt Nachmittags 7 Uhr war Spaſski mit einem Diener zu Pferde in Achuri angekommen, das damals noch von prangenden Obſtgärten umgeben mitten in reichen Weizen- und Gerſtenfeldern da lag und durch die Beſchaffenheit ſeiner Häuſer den Wohlſtand der Bewohner verrieth. Nachdem er Wohnung gefunden, ſuchte er eine Begegnung mit dem bekannten Stepan Melik, der ihm auch ſehr freundlich entgegenkam und auf alle Vorſchläge mit einem zuſtimmenden *„lawe! jakschi!“* d. i. gut! antwortete. An demſelben Abend kam auch zufällig der Diſtrikts-Chef nach Achuri, um am folgenden Morgen Gerichtstag zu halten. Derſelbe lud Spaſski zum Abendeſſen, bei welchem alle Standesperſonen des Dorfes zugegen waren. Hauptgegenſtand der Unterhaltung war natürlich das Unternehmen Spaſski's, das von allen Anweſenden als ein unſinniges bezeichnet wurde, denn auf den Maſſis könne man nicht ſteigen. Stepan Melik und auch der herbeigerufene Owanes (Johannes) Aiwaſoff,*) der Parrot begleitet hatte, wiederholten, daſs Parrot keineswegs auf dem Gipfel geweſen ſei. Nach alledem ward dem Reiſenden gar nicht wohl zu Muthe. Nichtsdeſtoweniger traf er ſeine Vorbereitungen und brach am 4. Aug. $3^1/_2$ Uhr Morgens auf, nachdem er den Abend vorher ſeine Begleiter in die Kirche geführt hatte, um den Segen des ebenfalls zufällig anweſenden armeniſchen Archimandriten zu empfangen. Es begleiteten ihn Owanes Aiwaſoff und Jegtar Gugaſoff nebſt dem alten Arutina Mikerlitſch, der einen Laſtochſen führte. Der Diener blieb mit den Pferden und den Sachen in Achuri zurück.

Die Expedition folgte genau dem Wege Parrot's. Nach zweimaligem Halt — das eine Mal um 6 Uhr in den ſchwarzen Zelten kurdiſcher Hirten, das andere Mal um 10 Uhr am Ufer des Baches — gelangten die Reiſenden um 3 Uhr an die Felſen, wo die Treiber mit den Ochſen zurückbleiben muſsten. Um 5 Uhr wurde das obere Ende des Felsgrates erreicht, in deſſen unmittelbarer Nähe der ewige Schnee beginnt. Hier wurde das Nachtlager genommen, und zwar genau an der Stelle, wo 5 Jahre vorher die Expedition Parrot's auch geruht hatte. Zwei Holzſcheite und einige Kohlenreſte bezeichneten noch die Feuerſtelle. Aiwaſoff zeigte genau den Ort, wo Parrot ſelbſt, wo die übrigen Herren, und wo die Bauern geſchlafen hatten. — Es war noch viel Zeit übrig bis zum Einbruch der Nacht, und Spaſski machte deſshalb zur Probe einen Gang auf dem Schnee,

Nr. 7. 8.) von Spaſski geſchildert worden, und wahrſcheinlich gleichlautend damit brachte das „Magazin für die Litteratur des Auslandes“ in Nr. 34 des Jahrgangs 1835 eine Darſtellung deſſelben Gegenſtandes. Herr Weidenbaum hat in ſeiner Abhandlung die Beſteigung Spaſski's nur beiläufig erwähnen können, da ihm keine der genannten Veröffentlichungen zu Gebote ſtand. — D. Ü.

*) „Aiwaſſian“ bei Parrot.

der ihm zu feiner Freude bewies, dafs der Schnee keine Schwierigkeiten bereiten würde.

An diefer Stelle macht Spafski einige Bemerkungen über die günftigfte Zeit zu folchen Unternehmungen. Er fagt: „Zur felben Zeit, als Parrot fich am Ararat befand, beftieg der Akademiker Kupfer den Elbrus*). Die Befteigung Parrot's begann am 12. September und diejenige Kupfer's am 20. Juli; nach meiner Meinung die erfte zu fpät, die zweite zu früh. Die letztere mifslang wegen der dünnen, von der Julihitze erweichten Schneedecke, die erfte war dagegen mit vielen Widerwärtigkeiten verknüpft wegen der zunehmenden Kälte und der Unbilden des Septemberwetters. Ich halte den Auguft für die paffendfte Periode, weil in diefer Zeit das Schmelzen des Schnees ziemlich aufhört und feine obere Schicht nicht zu Eis wird, fondern zu einer rauhen, feften Decke. Stürme und heftige Kälte kommen im Auguft felbft in den Gebirgen nicht vor, und die grofse Hitze hat aufgehört."

Die Nacht war kalt, aber das Wetter fchön; die Führer fchliefen. Spafski vermochte dies aber nicht, theils wegen innerer Aufregung, theils wegen des fchneidenden Windes.

Endlich graute der Tag. Um 6 Uhr wurde der Marfch angetreten. Von unten aus hatte Spafski drei Vorberge und zwei Gipfel des Kegels gefehen. Der erfte Vorberg wurde rafch und leicht erftiegen, der zweite erhob fich aber in faft unerfteigbar erfcheinender Steilheit. Es mufsten Stufen gehauen werden; Bruftbeklemmung und grofse Athemnoth erfchwerten das Steigen, und nach je 10 Schritten mufste geruht werden. Um 8 Uhr waren alle völlig erfchöpft, und doch war erft die Hälfte des zweiten Vorberges erklommen, und die Spitze deffelben fchien immer noch fo weit entfernt, wie vorher. Spafski verzweifelte an der Erreichung feines Zieles, ja er hoffte nicht einmal mehr, die Höhe des Vorberges, d. h. den Punkt zu erreichen, von welchem aus Parrot, wie die Kurden behaupteten, den Rückweg angetreten haben foll. Da rief er die Führer zum Frühftück. Durch daffelbe einigermafsen geftärkt ging es dann weiter vorwärts, und die Höhe wurde glücklich erreicht. Dabei hatte eine ziemlich breite Spalte überfprungen werden müffen, während mehrere kleinere übergangen werden konnten. Plötzlich rief ein Führer: „Herr, hier ift das Kreuz!" Man bemerkte das viereckige obere Fnde eines ziemlich dicken Balkens aus Fichtenholz, welches kaum aus dem Schnee hervorragte. Während fich die andern neben dem Kreuze niederfetzten, hieb Aiwafoff mit dem Beil Eis und Schnee um das Kreuz herum los und

*) Vergl. „Voyage dans les environs du Mont Elbrouz. Rapport fait à l'Académie par M. Kupfer. St. Petersburg, 1830."

brachte endlich eine Bleiplatte hervor mit der bekannten Inſchrift Parrot's: „Nicolao, Pauli filio etc.“ Spaſski wollte mit ſeinem Dolche gern etwas auf die Rückſeite der Platte einkratzen, aber ſeine Hände waren zu ſchwach. Hierauf wurde die Platte wieder, ſo gut es ging, befeſtigt. Aiwaſoff hätte ſie lieber mitgenommen und Kugeln daraus gegoſſen.

Nach kurzer Ruhe richtete Spaſski ſeine Blicke ſpähend und prüfend nach oben. Vor ihm lag der dritte Vorberg, eine ſteile Gletſcherwand. Zu ſeiner groſsen Freude aber bemerkte er eine langſam anſteigende, völlig ebene, mit Schnee bedeckte Erhebung, die ſich nach Süden hin, an dem Gletſcher vorbei, erſtreckte, und über dieſer zwei Hügel. Dieſe Hügel hielt er noch nicht für die Gipfel ſelbſt, doch war er froh, die Möglichkeit leichteren Vorſchreitens zu ſehen. Die Führer aber wollten um keinen Preis weiter mitgehen. Es war erſt 9 Uhr. Spaſski kümmerte ſich nicht mehr um die Führer, brach auf, umging auf der ſanft geneigten Fläche die Gletſcherwand und ſah plötzlich vor ſich nur noch die zwei Hügel, keinen Berg und keine Erhöhung weiter. Kaum wagte er zu glauben, daſs er dem erſehnten Ziel ſchon ſo nahe ſei. Bei einem Blick nach rückwärts ſah er, daſs eine Werſt hinter ihm ſeine Führer ſich nachſchleppten.

Der ſüdweſtliche Gipfel des Berges lag ihm am nächſten, aber weil die Achurienſer den nordöſtlichen, Achuri zugewendeten, als den Hauptgipfel anſehen, ſo wendete er ſich dieſem zu, jenen rechts liegen laſſend. Jetzt band er ein Stück rothes Baumwollenzeug und ein weiſses Tuch an ſeinen Spieſs, hob ihn hoch empor und ſchwenkte ihn hin und her, ſolange er den ſüdweſtlichen Gipfel umging, um den Bewohnern Achuri's ein Zeichen zu geben. Um Mittag war endlich das erſehnte Ziel erreicht. „Ich ſtand wonnetrunken wirklich auf dem Gipfel, hob in meiner Freude beide Arme und die Flagge hoch empor und bildete in dieſem Augenblicke unwillkürlich gleichſam das Kreuz zu der Silberkrone des Rieſen der Natur.“ Alsbald kamen auch die Führer heran. Mit dem Freudengeſchrei: „Gut, Herr, gut! — das iſt der Maſſis!“ ſtürzten ſie auf Spaſski zu und bedeckten ſeine Hände mit Küſſen.

Nachdem das erſte Entzücken ein wenig vorüber war, ſtiegen die Reiſenden auf der Achuri zugewendeten Seite des Berges ein Stück abwärts, damit ſie vom Dorfe aus leichter geſehen werden möchten, ſtieſsen den Spieſs in den Schnee und verrichteten ein Dankgebet. Hierauf ſchnitt ein Führer die Spitze vom Spieſs und befeſtigte den Schaft deſſelben mit dem rothen Zeuge möglichſt dauerhaft in dem Schnee als Zeichen ihres Sieges. Dann ging es wieder aufwärts zum Gipfel, wo Spaſski Umſchau hielt. Er ſah nach rechts die regelmäſsige

Pyramide des kleinen Ararat, nach links den Gipfel des groſsen Ararat und vor ſich den weiten Raum bis zum Kaukaſus; rückwärts verlor ſich der Blick in weite Ferne. Leider lag auf dem ganzen überſehbaren Raum unter ihm ein dichter Nebel, aus welchem die Gipfel der Berge hervortraten wie Klippen aus dem Meere; nur der Alagös ragte hoch empor in das Luftmeer. In ſeiner Hoffnung, das Schwarze und das Kaſpiſche Meer zu erblicken, ſah er ſich freilich getäuſcht; dagegen wurden drei andere Waſſerflächen ſichtbar, in denen er den Goktſcha-, den Wan- und Urmia-See zu erkennen glaubte. Auch den Himmel betrachtete er. Er ſchimmerte in tiefen, dunklen Tönen, aber nicht blau, ſondern grünlich und nach dem Horizont hin regenbogenfarbig. „Die Sonne," ſagt Spaſski, „war faſt ſtrahlenlos, ihre Scheibe war klein, leuchtete jedoch in dem dünnen, durchſichtigen Aether in einem ganz unbeſchreiblichen Glanze. Aber die Sterne, um deretwillen ich mir eigentlich alle die Mühe gemacht hatte, — o weh, die ſah ich nicht!"

Endlich machten ſich die Reiſenden wieder auf den Weg. In der Vertiefung, welche beide Gipfel trennt, wurde das Mittagsmahl eingenommen und nach kurzer Raſt auch der ſüdweſtliche Gipfel beſtiegen. Da rief plötzlich Aiwaſoff: „Herr, hier iſt der Oberſt (Parrot) geweſen!" und zeigte auf der nach Bajaſid gerichteten Seite auch die Stelle, wo Parrot das Kreuz aufgerichtet hatte. Es war aber von demſelben keine Spur mehr zu finden. Wahrſcheinlich war es völlig verſchneit, da es ja viel kleiner als das zuerſt aufgerichtete geweſen iſt.

Spaſski hält beide Gipfel für gleich hoch. Der nordöſtliche läuft ſeiner Beſchreibung nach ganz ſpitz zu und fällt nach beiden Seiten ſchroff ab. Der ſüdweſtliche dagegen iſt flach und etwa 900 Quadratſchritte groſs. Dies iſt der Gipfel, den Parrot, wie Aiwaſoff ebenfalls und wiederholt ausſagte, auch gemeſſen hat.

Die überraſchenden Widerſprüche in den Angaben und Ausſagen, die Aiwaſoff zu den verſchiedenen Zeiten über Parrot's Anweſenheit auf dem Ararat gemacht hat, erklärt ſich Spaſski aus dem Umſtand, daſs bei den Achurienſern allgemein der nordöſtliche Gipfel als die Hauptſpitze des Ararat angeſehen wird, während Parrot blos auf dem ſüdweſtlichen geweſen iſt.

Der Rückweg ging raſch und glücklich von Statten. Um 8 Uhr waren ſie ſchon bei den kurdiſchen Hirtenzelten angekommen, übernachteten aber hier nicht, ſondern ſetzten den Weg beim hellen Schein des Vollmondes weiter fort. Ihre Geſichter waren geſchwollen und die Augen ſo entzündet, daſs ſie nicht einmal das Mondlicht vertragen konnten. Spaſski hatte ſeine Schutzbrille in Achuri vergeſſen. Als ſie in Achuri um 10 Uhr ankamen, war alles ſtill und ruhig. Spaſski's Diener

erklärte auf Befragen, er sei um 12 Uhr im Wäldchen gewesen und habe auf dem Gipfel einen Mann gesehen; hernach aber sei er unter einem Baum eingeschlafen.

Unter heftigen Schmerzen im Gesicht und in den Augen verging die Nacht, und um 8 Uhr Morgens versammelten sich alle Aeltesten des Dorfes bei Spaski. Die stattgehabte Unterredung möge mit des Reisenden eigenen Worten angeführt werden. Er erzählt:

„Auf meine Frage: „Habt ihr mich auf dem Berge gesehen?" antworteten alle verneinend. Danach erzählte ich ihnen meine Besteigung ganz ausführlich und bat sie, sich nun auch bei den Führern danach zu erkundigen, was sie auch sogleich thaten. „Haben die Führer so erzählt, wie ich erzählt habe?" — „Genau so!" erwiederte Melik. Ich fuhr fort: „Ihr wisst, dass ich nicht Armenisch verstehe und meine Führer nicht Russisch?" — „Ja!" — „Folglich konnten wir uns nicht verabreden?" — „Gewiss nicht!" — „Also sagen wir die Wahrheit? — „Das wissen wir nicht!" — „Nun, so schreibt wenigstens ein Zeugniss, dass die Führer übereinstimmend mit mir ausgesagt haben!" — „Nein, das wagen wir nicht! Wir würden dies verantworten müssen. Die Führer sagen die Unwahrheit, wir glauben ihnen nicht; auf den Massis zu steigen ist nicht möglich. Wenn es Euch aber gefällt, so wollen wir einen von uns hinaufschicken und Euer Zeichen holen lassen." — Ich gab allen Anwesenden mein Fernrohr, damit sie nach meinem Zeichen auf dem Berge schauen sollten; aber alle behaupteten, nichts erblicken zu können, und ich und die Führer waren wegen Augenschmerzen nicht im Stande, zu prüfen, ob es wirklich nicht möglich war." —

Vergebens wartete Spaski eine Woche und machte sich schliesslich zur Abreise fertig. Nachdem er alles bezahlt hatte, was er schuldig war, blieb ihm nur noch so wenig Geld übrig, dass es nicht einmal zur Rückreise reichte. Er stiftete der Kirche einen halben Rubel, den man beinahe mit der Miene grösster Entrüstung zurückwies; den Aeltesten aber konnte er gar keine Geschenke machen, was diese sehr übel nahmen, umsomehr, als sie sich einbildeten, er habe die Reise im Auftrag der Regierung unternommen und dafür grosse Belohnung zu erwarten. In diesem Umstand sucht Spaski die Ursache, weshalb die Armenier so störrig waren. Bei Vertheilung reicher Geschenke, meint er, würde es ein Leichtes gewesen sein, wenigstens das gewünschte Zeugniss zu erlangen.

Nach einem sehr kühlen Abschied von den Aeltesten reiste Spaski endlich nach der Heimat ab. —

Behrends.

(8. u. 9. Auguſt 1835).

Eine dritte Beſteigung des Ararat erwähnt Herr Weidenbaum in ſeiner Abhandlung ebenfalls nur ganz kurz, wie folgt: „Nach den Worten des Botanikers Koch (Reiſe, II. p. 410) ſoll ein deutſcher Koloniſt, Namens Behrends, in der Zeit zwiſchen 1829 und 1836 den Ararat beſtiegen und auf demſelben ein Kreuz aufgerichtet haben. Beim Herabſteigen im St. Jakobsthale ſah derſelbe das von Parrot errichtete Kreuz, das ganz von Schnee verweht war. Auſer dieſer kurzen Bemerkung bei Koch haben wir keine anderen Nachrichten über dieſe Beſteigung."

Es dürfte jedoch hier auf eine Mittheilung aufmerkſam zu machen ſein, welche ſich in „Berghaus, Almanach für 1839, Abtheil. III, pag. 73" findet, und worin über eine ſolche Beſteigung berichtet wird, die in den von Koch angegebenen Zeitraum fällt. Wir entnehmen daraus Folgendes:

Der kaiſ. ruſſ. Hofrat Karl v. Berens, der wahrſcheinlich der ruſſiſchen Geſandtſchaft in Perſien angehört hat, machte auf ſeiner Rückreiſe von Perſien nach Europa zwei Verſuche, den Ararat zu erſteigen. Der erſte, am 14. und 15. Juli, miſslang völlig; der zweite, am 8. und 9. Auguſt, war glücklicher, doch gelangte auch diesmal der Reiſende nicht bis zum höchſten Gipfel. Er hat darüber eine weitläufige Relation verfaſst, die zuerſt in einer Petersburger Zeitſchrift erſchien und aus dieſer auch in einige wenige deutſche Blätter übergegangen iſt. Dieſer Bericht bietet nichts Neues; er enthält keine Spur von phyſikaliſchen Beobachtungen, nichts über Geſteine, Vegetation und Vegetationsgrenzen, dagegen weitſchweifige Redensarten über Beſchwerden des Bergſteigens an Schneewänden und öftere Lebensgefahr. Man erfährt, daſs es Herrn v. Berens ſehr viel Mühe gekoſtet hat, zweimal ein hölzernes, 12 Fuſs hohes Kreuz auf den Berg zu bringen. An dem Kreuz war eine rothweiſse Flagge mit einem Kreuz in ſchwarzer Farbe und dem ruſſiſchen Adler befeſtigt. Auſserdem trug ſie den Namen des Beſteigers und das Datum, an welchem dies Panier aufgepflanzt werden ſollte. Auf dem höchſten erreichten Punkte hat dann Herr von Berens eine Flaſche kachetiniſchen Weines geleert „unter dreimaligem Hurrah! auf das Wohl des Kaiſers von Ruſsland, der Kaiſerin und des ganzen kaiſerlichen Hauſes, ſowie auf das Wohl ſeines Verwandten und Freundes, des Befehlshabers von Armenien, und zuletzt auf das aller guten Menſchen auf dem ganzen Erdboden." — Die einzige Notiz, welche Intereſſe erregt, iſt in den Worten ausgeſprochen: „Vergebens ſah ich mich nach dem von Parrot errichteten Kreuze um, — endlich erblickte ich zu meiner gröſstenFreude ein viereckiges Stück Holz ungefähr eine Spanne

hoch aus dem Schnee hervorragen. Daſs das Kreuz nicht zufällig verſchneit, ſondern von der ſich gleichmäſsig vermehrenden Schnee- und Eismaſſe bedeckt ſei, war daran zu erkennen, daſs der Schnee um das hervorragende Ende deſſelben in gleicher Linie mit der ganzen Schneefläche lag. Es lieferte dies einen neuen Beweis dafür, daſs die Scheemaſſe auf dem Ararat immer mehr anwächſt." (Hier wird bei Berghaus gefragt: Wo iſt dafür ſchon ein Beweis gegeben?)

Wir begehen ſicher keinen Irrthum, wenn wir die von Koch und von Berghaus erwähnten Beſteigungen identifiziren, denn es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, daſs der „deutſche Koloniſt Behrends" und der „ruſſiſche Hofrath K. v. Berens" eine und dieſelbe Perſon ſind, zumal wenn man noch Folgendes in Betracht zieht.

Im Bulletin der Pariſer geographiſchen Geſellſchaft führt Lonkinoff bei der Gelegenheit, wo er den Verlauf der Expedition Chodzko's ſchildert,*) einen gewiſſen K. Behrens (dritte Schreibung!) als Beſteiger des Ararat mit den bei Berghaus angegebenen Tagen der Beſteigungsverſuche an. An derſelben Stelle (pag. 55. Anm.) iſt als Quelle angegeben: „Mr. Behrens, Gazette russe de l'Académie.**) St. Petersburg 1838, No. 21. 23." Jedenfalls iſt das die oben erwähnte Petersburger Zeitſchrift, die zuerſt über die v. Berens'ſche Beſteigung berichtet haben ſoll. Unſere Bemühungen, dieſe Blätter zu erlangen, waren jedoch vergeblich, und wir können deſshalb weder über den von Behrends eingeſchlagenen Weg, noch über die erreichte Höhe etwas Näheres mittheilen.

Hermann Abich.

(29. Juli 1845.)

Ehe Abich die beabſichtigte Beſteigung des Ararat wirklich ausführte, lieſs er eine ſorgfältige Unterſuchung der äuſseren Geſtalt deſſelben und der Beſchaffenheit ſeiner Abhänge vorausgehen, um zunächſt über die Frage klar zu werden, ob etwa Hinderniſſe phyſikaliſcher Natur vorhanden ſeien, welche die Erreichung des Gipfels unmöglich machen könnten. Heute freilich, wo die völlige und, wie man ſagen kann, verhältniſsmäſsig leichte Zugänglichkeit des Araratgipfels thatſächlich be-

*) Ascension de l'Ararat. Communiqué par M. D. Longuinoff, membre de la société géographique de St. Petersbourg. (Bull. de la soc. de géogr. IV. série, tome I, pag. 53 ff.).

**) Dies iſt dieſelbe Zeitung, die unter dem Namen Petersburger Wjedomoſti bekannt iſt und früher von der kaiſerl. Akademie in ruſſiſcher, franzöſiſcher und deutſcher Sprache herausgegeben wurde.

wieſen iſt, kann eine ſolche Unterſuchung vielleicht überflüſſig erſcheinen. Indeſſen iſt nicht auſser Acht zu laſſen, daſs damals, als Abich ſeine Beſteigung unternahm, das in Armenien herrſchende Vorurtheil von der Unnahbarkeit des Araratgipfels noch ſo allgemein verbreitet war und noch ſo mächtig wirkte, daſs es ſogar im Stande war, dem Vertrauen in die Worte eines Mannes, wie Parrot, Abbruch zu thun. Die von Abich angeſtellten, vorbereitenden Erörterungen waren deſshalb ganz nothwendig, und ſie lieferten Argumente, gegen welche nichts einzuwenden war.

Ein wichtiges, nicht zu überwindendes Hinderniſs würde gewiſs in dem Falle vorhanden geweſen ſein, wenn der Gipfel die Grenzen derjenigen Luftſchichten überragte, innerhalb welcher der Menſch noch zu exiſtiren vermag. Humboldt (23. Juni 1802) und Bouſſingault (16. Dezember 1831) hatten aber bei ihren Verſuchen, den Chimborazo zu beſteigen, Höhen von 3016 und 3080 Toiſen erreicht, und im Jahre 1804 hatte ſich Gay-Luſſac im Luftballon ſogar bis zu einer Höhe von 3600 Toiſen (26000 engl. Fuſs) erhoben, ohne daſs ſie von Blutungen aus Lippen, Zahnfleiſch, Augen u. ſ. w., wie ſie in bedeutenden Höhen wohl vorkommen, etwas zu leiden gehabt hätten. Da nun nach den trigonometriſchen Meſſungen des Aſtronomen Fedoroff der Ararat nur bis zu 2678 Toiſen anſteigt, ſo war klar, daſs in dieſer Hinſicht wenigſtens von einer abſoluten Unerreichbarkeit des Gipfels nicht geſprochen werden konnte.

Relative Hinderniſſe hätten in einer übermäſsigen Steilheit der Abhänge des Ararat liegen können. Die Erfahrung lehrt hierüber, daſs bei ebenem Boden eine Neigung von 40° für den Menſchen bedeutende Gefahr des Herabſtürzens in ſich ſchlieſst. Abhänge von 30—35° können jedoch, wenn auch mit mehr oder weniger Anſtrengung der Kräfte, ohne beſondere auſsergewöhnliche Hilfsmittel überwunden werden. Bietet aber die Böſchung des Berges nicht eine glatte, ebene Oberfläche dar, iſt ſie vielmehr mit zuſammenhängenden Felsklippen bedeckt, dann iſt der Aufſtieg bis zu ſehr groſser Höhe ſogar auf ſolchen Abhängen möglich, die mehr als 45° Fall haben.

Die ſorgfältige Meſſung der Neigungswinkel der Abhänge des Ararat überzeugte Abich, daſs auch in dieſer Beziehung keine Hinderniſſe für das Gelingen einer Beſteigung des Gipfels vorhanden waren. Die ſteilſten Abhänge in dem oberen Theile des Berges (den Abſturz im Thale des heil. Jakob natürlich ausgeſchloſſen) haben 30—35° Neigung, und die nordweſtliche Seite ergiebt als mittleres Reſultat gar nur 18°, im Minimum $13\frac{1}{2}^{0}$.

Die Unterſuchung des Berges bezüglich ſeines geologiſchen Aufbaues lehrte hierauf Abich, daſs die ſüdöſtliche Seite des

Ararat in ihrem Bau gewiſſe Eigenthümlichkeiten zeigt, welche dem Reiſenden geſtatten, einen beträchtlichen Theil des Aufſtiegs zum Gipfel zurückzulegen, ohne daſs er genöthigt iſt, Schnee- oder Eisflächen zu betreten. Oben ſind ſchon bei der allgemeinen Beſchreibung des Ararat jene lateralen Einſenkungen erwähnt worden, die ſich im ganzen Umkreiſe des oberen Bergtheiles vorfinden, und deren Ränder durch ſchwarze vulkaniſche Felsmaſſen gebildet werden. Eine ſolche breite niſchenförmige Einſenkung findet ſich nun auch auf der öſtlichen, dem kleinen Ararat zugekehrten Seite des Berges. Die zertrümmerte, ſcharfkantige Beſchaffenheit ihrer Felſenränder iſt Urſache, daſs ſich der Schnee auf ihnen ſogar im Winter nicht in Form einer zuſammenhängenden Decke zu halten vermag; im Frühling aber zergeht er ſehr raſch unter dem Einfluſs der Mittagsſonne, deren Wirkung durch die ſchwarze Farbe der Felſen noch erhöht wird.

Solchergeſtalt bieten dieſe Felſengrate, die eine durchſchnittliche Neigung von 32° haben, gleichſam natürliche Treppen dar, auf welchen es durchaus möglich iſt, zum Gipfel des Ararat emporzuſteigen, indem man von Fels zu Fels ſchreitet und ſich nur hütet, auf die innere, d. h. der Einſenkung zugewendete Seite des Grates hinüberzukommen, welche aus lockerem Geröll beſteht.

Wir haben früher geſehen, daſs Parrot bei ſeinem erſten Verſuch, den er unternommen hatte, um ſich mit der Natur des Berges bekannt zu machen, auf den ſoeben beſchriebenen Weg über den Felſenkamm geraten war, und es unterliegt keinem Zweifel, daſs ſeine Rekognoszirung ſich in eine wirkliche und völlig gelungene Beſteigung verwandelt haben würde, wenn er nicht bei dem Aufſtieg vom Kloſter St. Jakob bis zu den Felsgraten ſo viel Zeit verloren hätte.

Nachdem nun Abich auf dieſe Weiſe den bequemſten Weg zur Beſteigung des Ararat gezeigt hatte, beſtimmte er auch die günſtigſte Zeit für eine ſolche Unternehmung, wozu doch in erſter Linie helles und ruhiges Wetter erforderlich iſt. Da nun in Armenien gegen das Ende des Juli und Anfangs Auguſt, wenn die Sommertemperatur ihre gröſste Höhe erreicht hat, gewöhnlich eine ziemlich andauernde Periode abſoluter Ruhe der Atmoſphäre bei beſtändig wolkenloſem Himmel eintritt, ſo bezeichnet Abich dieſe Zeit als die günſtigſte für eine Beſteigung des Berges und meint, daſs man nur nach Eintritt derſelben mit Sicherheit auf Gelingen des Unternehmens rechnen kann.

Während Abich auf anhaltend klares und ruhiges Wetter wartete, verlegte er ſein Quartier von Sardar-bulak ungefähr 8 Werſt höher hinauf auf eine kleine, von einem Bächlein bewäſſerte Wieſe, die zugleich der höchſte Punkt iſt, bis zu welchem man noch zu Pferde gelangen kann. Von hier aus brach end-

lich am 28. Juli Morgens 9 Uhr die Expedition nach dem Gipfel des Ararat auf.

Die Mitglieder derfelben waren aufser Abich felbft der Topograph Butfchugin, der Dolmetfcher Peter Scharojan, der Diener Abich's Karl Zenk, vier Kofaken und die beiden Bauern Hunan Martirofoff und Simon Sarkiffoff. Weil vorauszufehen war, dafs für den Marfch ein zweimaliges Uebernachten erforderlich fein würde, fo hatte man aufser dem nöthigen Proviant auch einen kleinen Keffel und ein Säckchen voll Kohlen zur Bereitung warmer Speife mitgenommen. Das Wetter war durchaus günftig. Die Luft war durchfichtig, ein leichter Wind wehte aus Südoften, und das Thermometer zeigte im Schatten 13,9° R. Zum Aufftieg wurde nicht die Schlucht felbft gewählt, in welcher ein Bächlein herabriefelte, fondern die Felfen, die den linken Rand derfelben bildeten. Nach zweiftündigem Klettern von Fels zu Fels erreichten die Reifenden den breiten, terraffenförmigen Abfatz, in welchen die oben befchriebene Einfenkung des oberen Abhangs allmählich übergeht. Auf diefem Abfatz, der fchon an die Grenze des ewigen Schnees reicht, wurde Halt gemacht, um einige Meffungen anzuftellen. Das Barometer zeigte eine Höhe von 12286′ Fufs über dem Meere an.

Der Aufftieg wurde auf dem Felfengrat fortgefetzt, welcher die weite Einfenkung, die fich jetzt vor den Reifenden öffnete, auf der linken Seite begrenzt. Um 2 Uhr Nachmittags hatten fie die Höhe von 13054′ erreicht und befanden fich nahezu im Niveau des Gipfels vom kleinen Ararat. Der weitere Weg auf den Felfen aufwärts wurde nun allmählich immer fteiler und fteiler, und um 3 Uhr war die Expedition an dem untern Rande der Schneedecke angelangt, welche fich rechts vom Felfenkamm ununterbrochen bis zum Gipfel des Berges erftreckte. Das Thermometer zeigte 11,5° R. und das Barometer eine Höhe von 12725′. Die Luft war völlig ruhig, und die Wolken, die anfänglich den Gipfel verhüllt hatten, fingen an, fich zu zertheilen. Das Waffer, welches unter dem Schnee hervorriefelte, hatte eine Temperatur von 0,1° R.

Da jetzt neben dem Felsgrat eine Schneefläche lag, fo benutzte Abich die Gelegenheit, zu probiren, welche Art des Aufftеigens, auf Felfen oder auf dem Schnee, die vortheilhaftere fei. Er marfchirte eine Zeitlang auf dem Schneeabhang, der ftellenweife die bedeutende Neigung von 33½ und fogar 34° hatte. Der Schnee war aber locker, und fo bemerkte er auch hier keine grofsen Schwierigkeiten. Indeffen ift er doch der Anficht, dafs das Steigen auf fteilen Felfen immer noch bequemer ift, als auf einer Schneefläche, felbft wenn diefe eine viel geringere Neigung hat; weil dort der Fufs ftets einen feften Halt findet, der auf dem Schnee fehlt. Diefer Mangel erfordert dann

eine bedeutendere Anſpannung der Kräfte und führt ſchneller die Erſchöpfung derſelben herbei.

Nur wer mit den Eigenthümlichkeiten der Hochgebirgsregionen vertraut iſt, vermag den ganzen, eigenartigen Reiz der Natur zu empfinden, der ſich den Reiſenden jetzt darbot. Es ſchien ihnen, als befänden ſie ſich irgendwo im fernen Norden ihrer Heimath zur Zeit des erſten Frühlings, wenn eben die Natur aus langem Winterſchlaf erwacht. Der ſchmale, ſchwarze Felsgrat zog ſich zwiſchen den glänzend weiſsen Schneeflächen dahin, wie zur Frühlingszeit ein dunkel ſchimmernder Fuſspfad durch die ſchneebedeckten Fluren. Die Luft war weich und mild, in den Felsklüften rieſelten kleine Bächlein und verkündigten den endlichen Sieg der warmen Sonnenſtrahlen über die Winterkälte. Aber noch war dieſer Sieg nicht vollſtändig, denn im Schatten und während der Nacht gewann die Kälte wieder die Oberhand und zierte die Felstrümmer mit langen, glitzernden Eiszapfen.

Der Tag neigte ſich. Den Gipfel des kleinen Ararat ſah man längſt weit unter ſich. Die zwei rieſigen Schatten der beiden Berge hatten ſich über die weite Ebene des Araxes gelagert und wurden immer länger und länger. Es war Zeit, an das Nachtlager zu denken, und nach einer frugalen Abendmahlzeit richteten ſich die Reiſenden auf dem unebenen, feuchten Boden zwiſchen ſchützenden Felsblöcken ein jeder ſo gut ein, als es den Umſtänden nach eben möglich war. Um $7\frac{1}{2}$ Uhr zeigte das Thermometer $2{,}2^0$ R., und die Höhe betrug 14128′.*) Um Mitternacht war das Thermometer auf $1{,}4^0$ und am Morgen bis auf $-\ 0{,}6^0$ R. geſunken.

Noch war die Sonne nicht hinter den dunkelblauen Bergen von Karabagh emporgeſtiegen, als die Expedition ſchon wieder in Bewegung war. Die ganze Nacht hindurch war Abich, in der Erinnerung an ſeine früheren ſchlimmen Frfahrungen, im Geheimen beſorgt geweſen, daſs das ſchöne Wetter plötzlich umſchlagen könnte, aber ſeine Befürchtungen hatten ſich glücklicherweiſe als unbegründet erwieſen. Der Himmel war unbewölkt geblieben, und auf ſeinem tiefblauen Hintergrund hob ſich der weiſse Gipfel des Ararat ſcharf ab. Die Reiſenden lieſsen alles irgend entbehrliche Gepäck am Lagerplatz zurück, denn ſie rechneten ſicher darauf, daſs es ihnen gelingen würde, im

*) In „Abich, Die Beſteigung des Ararat“ (Beiträge zur Kenntniſs des ruſſ. Reiches etc.) iſt die Höhe des Lagers zu 12258′ angegeben. Das iſt augenſcheinlich ein Irrthum. Das „Journal für Bergweſen“ (1849, Heft II. Ruſſ.) giebt dafür 13256 Par. Fuſs = 14128 engl. (ruſſ.) Fuſs, und der Artikel Abich's „Hauteurs absolues du Système de l'Ararat et des pays environnantes“ (Bull. de la soc. de géogr. IV. série, tome I, pag. 67) nennt für denſelben Punkt 13262 Par. = 14134 engl. Fuſs.

Laufe des Tages den Gipfel zu erreichen und noch vor Einbruch der Nacht zum Lager zurückzukehren. Auf folche Weife erleichtert, traten fie muthig den Marfch an, nur der Topograph Butfchugin und zwei Kofaken kehrten um. Die kühnen Wanderer wünfchten und hofften, den Gipfel noch vor Mittag zu erreichen, weil er fpäter in der Regel von Wolken verhüllt wird. Die Befchaffenheit des Weges blieb fich während der erften Stunde immer gleich, wenn man davon abfieht, dafs einmal auf einer Strecke von etwa 500′ ein lockerer, mit zertrümmertem Geftein bedeckter Boden auftrat. Wenn auch diefer Schutt völlig frei von Schnee war, fo wurde das Steigen auf demfelben doch einigermafsen befchwerlich, umfomehr, als die Fläche eine Neigung von 33° hatte. Nach diefer Stelle erfchien der Felsgrat wieder mit fenkrechten Abftürzen. Hier wurde die erreichte Höhe gemeffen und zu 15480′ beftimmt. Die Temperatur der Luft betrug 7,7°. Hier wurde auch das Kreuz wieder gefunden, welches K. Zenk am 19. Aug. 1844 bei dem erften Verfuche Abich's, den Ararat zu befteigen, aufgerichtet hatte. Zenk hatte damals diefes Kreuz in Eriwan beftellt und daffelbe mit unermüdlicher Ausdauer ganz allein den Berg hinaufgetragen. Der Befteigungsverfuch mifslang jedoch damals wegen eines plötzlich ausgebrochenen Sturmes, und Zenk hatte defshalb fein Kreuz nur an diefer Stelle aufrichten können. Es befand fich eine Metallplatte daran mit dem Namen feines Errichters und dem Datum: 18. Aug. 1844.

Gern hätte Abich diesmal das Kreuz mit auf den Gipfel genommen, aber da er befürchtete, das Tragen des grofsen Kreuzes möchte den Marfch zu fehr erfchweren und verzögern, fo hielt er dies nicht für räthlich und begnügte fich damit, daffelbe an feinem früheren Orte dauerhaft zu befeftigen.

Hierauf klommen die Reifenden auf dem Kamm einer Felfenrippe, die fich mit einer Neigung von 36—38° zum Gipfel hinzog, immer weiter empor. Trotz aufserordentlicher Zerklüftung der Felfen machte das Steigen keine befonderen Schwierigkeiten; nur die dünne Luft verurfachte bei Abich Schwäche in den Knieen und nöthigte ihn zu öfterer Raft. Scharojan und Zenk jedoch fühlten keine Befchwerden und fchritten, allen weit voraus, rüftig vorwärts.

Endlich hörten die Felfen auf, und die Reifenden betraten abermals lockeren Schuttboden. Die Mattigkeit nahm zu, obgleich die Neigung verhältnifsmäfsig unbedeutend (30°) war. Aber die Nähe des Gipfels trieb die ermüdeteu Wanderer vorwärts, und die zeitweilig zum Vorfchein kommenden Wolken drohten, im Falle des Zögerns den Gipfel gänzlich einzuhüllen. Alfo, muthig vorwärts!

Bald ftanden die Reifenden vor einer mächtigen Schnee-

wand, welche ſich auf eine dunkle Felsmaſſe ſtützte. Es war der Abſturz einer höheren Terraſſe, die das weitere Vordringen hinderte. Das Hinderniſs wurde aber umgangen, und nachdem ſie die Terraſſe auf einem ſchrägen und bequemen, ſchneebedeckten Abhang erſtiegen hatten, erblickten die Reiſenden vor ſich die breite, wellige Plateaufläche des Araratgipfels. Natürlich war jetzt alle Müdigkeit vergeſſen, und in wenigen Minuten führte ein ſanfter Aufſtieg die Expedition zur Spitze des Hügels, welcher als höchſter Punkt der oberen Fläche des Berges erſcheint.

Abich giebt eine genaue Beſchreibung des Plateaus, welches den Gipfel des Ararat bildet. Der Hügel, auf welchem er ſich mit ſeinen Gefährten befand, ſtellt eine leicht gewölbte Fläche dar mit einem Durchmeſſer von etwas mehr als 100′. Seine ſteilen Abhänge fallen nach Norden und Nordoſten faſt ſenkrecht ab. Majeſtätiſch biegt ſich von dieſem Hügel aus die ganze vielgegliederte Gipfelregion des Ararat, terraſſenförmig abſteigend, durch Weſten nach Nordweſten, gleich als wollte ſie den tiefen Circus des Jakobsthales, der die Centralregion des innerſten Berges aufſchlieſst, in weitem Bogen umringen. Eine barometriſche Meſſung ergab für dieſen Punkt die Höhe von 16953′. Ein anderer, nordweſtlich gelegener, höchſter Punkt, derſelbe, auf welchem Parrot war, befindet ſich in geringer Entfernung und erſcheint nach dem Augenmaſs etwas höher als der öſtliche. Abich ſtimmt Parrot's Meinung bei, wonach der Unterſchied ihrer Höhen nicht weniger als 7 Toiſen beträgt. Oben iſt ſchon geſagt, daſs nach Parrot die Höhe des weſtlichen Gipfels 17 323′ gleichkommt.

Dieſe beiden Gipfel wurden durch ein ziemlich tiefes Thal getrennt, welches den unten in der Araxes-Ebene befindlichen Beobachtern jedoch nur als eine flache Einſenkung erſcheint. Abich bemerkte, daſs ſich durch die ganze Breite dieſes Thales, von einem Gipfel bis zum andern, ein bogenförmig gekrümmter Spalt hindurchzieht. Weil dieſe Spaltung weder bei Parrot noch bei Spaſski Erwähnung findet, ſo iſt Abich zu der Anſicht geneigt, daſs ſie erſt in Folge des Erdbebens vom Jahre 1840 entſtanden iſt.

Leider war es Abich nicht vergönnt, dieſe Erſcheinung im Detail zu unterſuchen, denn ein hereinfallender Nebel machte die eilige Rückkehr zur dringenden Nothwendigkeit. Ebenſo blieben auch noch einige andere Aufgaben, um deretwillen die Beſteigung mit unternommen worden war, ungelöſt. Die wichtigſte darunter war die Beſtimmung einiger Winkel, um ſie mit den vom Gipfel des kleinen Ararat aus gemachten Winkelmeſſungen zu verbinden. Dazu war natürlich ein freier Blick auf die Umgebung erforderlich, allein der Nebel, der den Gipfel einhüllte,

war inzwiſchen immer dichter geworden. Weiter hatte Abich beabſichtigt, den weſtlichen Gipfel (d. h. Parrot's Gipfel) zu beſuchen und jene Kluft oder Schlucht zu erforſchen, welche ſich auf der Bajaſid zugewendeten Seite befindet und mit dem St. Jakobsthale auf der entgegengeſetzten Seite korreſpondirt. Alle dieſe Aufgaben blieben unerfüllt und warten noch bis auf dieſen Tag eines zweiten Forſchers, der Abich an Energie und Tiefe des wiſſenſchaftlichen Blickes gleichkommt.

Bevor Abich den Rückweg antrat, richtete er auf dem öſtlichen Gipfel eine Stange von 5′ 8″ Höhe auf. An ihrem oberen Ende war mit Kupferdraht eine verſchloſſene Flaſche befeſtigt, welche eine Papierrolle enthielt mit den Namen ſämmtlicher Theilnehmer an der Expedition und der Inſchrift:

MDCCCXLIV dira tempestate bis repulsi
MDCCCXLV deo juvante feliciter reversi.

Die Stange wurde 3′ tief in den Schnee eingegraben; ſpätere Beſucher haben jedoch von ihr keine Spur gefunden.

Wenn es auch Abich nicht gelungen iſt, alle jene Beobachtungen auszuführen, welche er beabſichtigt hatte, ſo bleibt ihm doch unbeſtritten das grofse Verdienſt, die Zeit und die Richtung des Weges genau beſtimmt zu haben, welche für eine Beſteigung des grofsen Ararat am günſtigſten ſind. Er hat bewieſen, daſs der Reiſende — das Vorhandenſein der bekannten Bedingungen vorausgeſetzt — mit Sicherheit auf völliges Gelingen ſeines Planes rechnen kann, und daſs alſo eine Beſteigung des Ararat kein ſo gewagtes oder gar unmögliches Unternehmen iſt, wie man es darzuſtellen ſich bemüht hat. Eine ſolche Ueberzeugung, bemerkt Abich ganz richtig, bietet ſchon an und für ſich einen entſchiedenen Gewinn auf dem Gebiete der beobachtenden Wiſſenſchaften.

Der von Abich gebahnte Weg wurde wirklich gleichſam zu einer Heerſtraſse nach dem Gipfel des Ararat; ihr folgten, wie wir ſehen werden, alle folgenden Reiſenden.

Joseph Iwanowitsch Chodzko.

(1.—12. Aug. 1850. a. St.)

Die Hoffnungen Abich's auf dem Gipfel des Ararat Material zur Löſung vieler wichtiger Fragen der Meteorologie, Geographie und Orographie zu ſammeln, waren alſo, wie ſchon erwähnt, durch die Befürchtung eines plötzlichen Wechſels der Witterung, durch welchen die Reiſenden leicht in eine ſehr ſchlimme Lage hätten verſetzt werden können, vereitelt worden. Indem aber Abich auf die von ihm bewieſene Möglichkeit, ja ſogar verhältniſsmäſsig leichte Ausführbarkeit einer Beſteigung des Ararat

hinwies, ſprach er die Hoffnung aus, daſs ſpätere Reiſende in dieſer Beziehung glücklicher ſein würden, als er.

Dieſe Hoffnung ſollte ſich ſchneller erfüllen, als es Abich wohl ſelbſt erwartet hatte.

Während der unter Leitung des Oberſten vom Generalſtab Jos. Iw. Chodzko (geſt. am 21. Febr. 1881) unternommenen Triangulationsarbeiten in den Kaukaſusländern war der groſse Ararat von 122 Punkten aus beobachtet worden, und man hatte auf dieſe Weiſe ebenſoviele verſchiedene Angaben der Meereshöhe dieſes Berges erhalten. Alle dieſe Reſultate wichen von der Mittelzahl nicht mehr als 20′ ab, und weil die Beobachtungen alle von unten nach oben gemacht worden waren, ſo war anzunehmen, daſs dieſe Reſultate irgend einen für ſie alle konſtanten, von den Verhältniſſen der Beobachtungen abhängigen Fehler enthielten. Zur Entſcheidung dieſer Frage war es nöthig, daſs man Beobachtungen in umgekehrter Richtung machte, von oben nach unten, d. h. es muſsten vom Gipfel des Ararat aus die Zenithabſtände derjenigen trigonometriſchen Punkte gemeſſen werden, von denen aus der Gipfel des Berges beobachtet worden war.

So entſtand in dem Oberſten Chodzko im Jahre 1850 der Gedanke an eine Beſteigung des groſsen Ararat. In groſsartigem Maſsſtabe wurde der Plan zu einer Expedition entworfen. Auſser Chodzko ſelbſt, der ſich in der Hauptſache für eine möglichſt genaue Höhenbeſtimmung des Berges intereſſirte, nahmen an der Beſteigung noch Specialiſten für Meteorologie und einige andere Perſonen theil.

Anfangs Juli verſammelten ſich ſämmtliche Mitglieder der Expedition in Aralych. Es waren dies der bekannte Orientaliſt N. W. Chanykoff (geſt. 1878), der ſpäter als Kenner der Sprachen der kaukaſiſchen Bergvölker berühmte Generalſtabskapitän Baron P. K. Uslar (geſt. 8. Juni 1874), der Hauptmann vom topographiſchen Korps Alexandroff (geſt. 1850), der damalige Direktor des phyſikaliſchen Obſervatoriums in Tiflis, Arnold F. Moritz, der Dolmetſcher Scharojan und der Topograph Sidoroff nebſt 60 Soldaten und Koſaken.

Am 19. Juli ſtieg die Expedition aufwärts bis Sardar-bulak, woſelbſt die Reiſenden ihr Lager aufſchlugen und die nöthigen Vorbereitungen zum Marſche trafen. Bevor wir aber zur Beſchreibung der Beſteigung übergehen, ſei es geſtattet, mit Chodzko's eigenen Worten die Erzählung einer Epiſode einzuſchalten, welche beweiſt, daſs der unter den Armeniern verbreitete Glaube an die Unzugänglichkeit des Gipfels vom Ararat doch nicht ſo feſt war, als daſs er jede Probe hätte beſtehen können.

„Als das Gerücht," ſagt Chodzko, „von unſeren Vorbe-

reitungen zur Befteigung des Ararat nach Eriwan gedrungen war, bot ein reicher Armenier, Artemij Grigorjewitfch Kalantaroff, Poftmeifter des Gouvernements Eriwan, eine Wette von 6000 Rubel an, dafs es nicht möglich wäre, auf den Gipfel des Ararat zu fteigen. Sobald der Statthalter, Fürft Woronzoff, davon hörte, befahl er, die gleiche Summe mit der von Kalantaroff angebotenen im Rentamt zu Eriwan niederzulegen nebft einer amtlichen Urkunde darüber, dafs die ganze Summe von 12000 Rubel an die Partei ausgezahlt werden follte, welche die Wette gewinnen würde. Als ich in Eriwan angekommen war, erkannte ich aus den Reden Kalantaroff's, dafs er von der Unmöglichkeit, den Ararat zu befteigen, nicht abfolut überzeugt war, wohl aber, dafs es später unmöglich fein würde, ihn von unferer wirklichen Anwefenheit auf dem Gipfel zu überführen. Defshalb zeigte ich, nachdem ich in einem Fenfter der Feftung Eriwan, von wo aus fich dem Auge ein freier Blick auf den Ararat öffnet, ein Fernrohr feft angefchraubt hatte, dafs es jedem ein Leichtes fein würde, das von dem Spiegel eines auf dem Ararat aufgeftellten Heliotrops reflektirte Sonnenlicht zu fehen. Das erfchreckte den alten Armenier derart, dafs er von feiner proponirten Wette zurücktrat, zum gröfsten Mifsvergnügen befonders des Fürften Woronzoff.*)

Im Lager von Sardar-bulak brachte die Expedition beinahe 2 Wochen mit verfchiedenen Befchäftigungen zu, theils mit Vorbereitungen zum Marfche, theils mit Beobachtungen aller Art und Exkurfionen. Am 25. Juli ftieg der Soldat Tfchugunkoff mit 2 Kameraden auf den Gipfel des grofsen Ararat und pflanzte auf demfelben eine birkene Signalftange auf.

Am 29. Juli fiedelte die Expedition in ein anderes Lager über, welches das meteorologifche genannt wurde und 7 Werft oberhalb Sardar-bulak in einer Höhe von 10850′ lag. Hier follten ftündliche, und mit den in Sardar-bulak und auf dem Ararat felbft angeftellten korrefpondirende Beobachtungen gemacht werden.

Endlich begann am 1. Aug. die Befteigung. Voran fchritten die Führer aus dem Dorfe Neu-Achuri, Simon Sarkiffoff (derfelbe, der fchon Abich begleitet hatte) und Onan Awakoff. Der erftere trug ein fchwarzes, hölzernes Kreuz, welches 75″ Länge mit einem Querholz von 50″ Länge hatte. Die Inftrumente und das Gepäck waren auf 4 Maulthiere und 5 Pferde geladen, welche von Soldaten geführt wurden. Hinter ihnen her zogen

*) J. I. Chodzko: „Notizen über die Befteigung des Gipfels des grofsen Ararat i. J. 1850“ in den „Sapiski der kaukaf. Abtheil. der ruff. technol. Gefellfchaft.“ Bd. VIII. Tiflis, 1876. Auch abgedruckt in den „Iswestija der kaukaf. Abtheil. der geogr. Gefellfchaft.“ Bd. IV. Nr. 3.

Koſaken 4 Schlitten, die zur Aufnahme des Gepäckes beſtimmt waren, wenn der Aufſtieg für Thiere nicht mehr paſſirbar werden würde. Man darf wohl behaupten, daſs noch nie eine derartig ausgerüſtete Expedition zum Zwecke der Beſteigung eines Berges von der Höhe des Ararat ausgeſandt worden iſt.

Obwohl die Expedition dem Wege folgte, den Abich gezeigt hatte, ſo war ſie durch das beträchtliche Gepäck doch der Möglichkeit beraubt, zum Aufſtieg die natürliche Treppe, d. h. den Felsgrat zu benutzen. Man war vielmehr genöthigt, zur Seite dieſes Grates aufzuſteigen. Aber kaum die Reiſenden für ſich waren im Stande, auf dem ſteilen, mit einer dünnen Schneeſchicht bedeckten Abhang zu marſchiren, die Laſtthiere konnten gar nicht folgen. Sie glitten aus und ſtürzten, und ein Pferd kollerte den Gletſcher hinab, ſo daſs es nur mit gröſster Mühe gerettet werden konnte. In Folge deſſen wurde das Gepäck auf die Schlitten umgeladen und die Maulthiere und Pferde unten zurückgelaſſen. Jeder Schlitten wurde von 6 Koſaken gezogen.

Ungeachtet aller Schwierigkeiten und Verzögerungen ging die Sache doch ſo glücklich und raſch vor ſich, daſs die Expedition Nachmittags 5 Uhr, d. h. 11 Stunden nach dem Aufbruch, ſchon die Höhe von 14710′ erreicht hatte und auf einer kleinen, zwiſchen Felſen liegenden ebenen Fläche, dicht unter *Taschkilissa* Halt machte zum Nachtlager. Dieſer Erfolg berechtigte zu der Hoffnung, daſs am folgenden Tage auch der Gipfel ebenſo glücklich erreicht werden würde. Aber dieſe Hoffnung ging nicht in Erfüllung. Gegen die Nacht hin umzog ſich der Himmel mit Wolken, und Blitz und Donner ſtörte den Schlaf der ermüdeten Reiſenden.

Trotz der üblen Witterungsverhältniſſe wurde am 2. Aug. der Marſch fortgeſetzt. Gegen Mittag paſſirte man das Kreuz, welches im Jahre 1844 von Karl Zenk, dem Diener Abich's in 15480′ Höhe errichtet worden war. Chodzko wollte es mit auf den Gipfel nehmen, allein es ſtak ſo feſt in dem Boden, daſs man es unmöglich herausziehen konnte, ohne es zu zerbrechen. Deſshalb wurde das Erinnerungszeichen Zenk's an ſeiner alten Stelle belaſſen. Das Vorrücken ging nur ſehr langſam von Statten, denn die Schlitten mit dem Gepäck verurſachten viele Mühe und erſchöpften die Kräfte der Leute. Der Schnee war ſehr locker, die Koſaken ſanken darin ein bis an die Kniee, die Schlitten gruben ſich ein und waren nicht fortzubringen. Man war genöthigt, vorher den Schnee mit den Füſsen feſt zu ſtampfen und dann erſt die Schlitten nachzuziehen.

Inzwiſchen war das Wetter immer ſchlechter geworden. Der Schneeſturm, der ſich gegen Mittag erhoben hatte, nahm raſch an Gewalt zu. Um 3 Uhr ſah ſich Chodzko gezwungen,

den Marfch in der Höhe von 16175′ zu unterbrechen. Die Schlitten wurden verlaffen, und die Reifenden richteten fich auf einem kleinen von Trachytklippen gefchützten Plätzchen zwifchen den Felfen nothdürftig ein. Die Führer, Kofaken und Soldaten wurden ins Lager von *Tasch-kilissa* hinabgefchickt, wo für alle Fälle ein Zelt zurückgelaffen worden war.

Gegen 10 Uhr Abends erreichte der Sturm feinen Höhepunkt. Der Wind blies mit der Gewalt eines Orkans. „Aus der Intenfität der Blitze und der Gewalt des Donners gewannen die Reifenden bald die Gewifsheit, dafs fie fich im Centrum der elektrifchen Wolken befanden. Bei jeder Entladung leuchtete die Elektricität in der Luft nicht mehr im Zickzack, wie gewöhnlich, fondern erfüllte augenblicklich den ganzen Raum mit einem blendenden Lichte, welches in grünen, rothen und weifsen Reflexen fchimmerte. Die Donnerfchläge folgten faft unmittelbar dem Durchgang der Blitze, und ihr gewaltiges Rollen wurde lange und deutlich von den zahllofen Schlünden des Berges im Echo wiederholt.“ (Longuinoff, a. a. O.) In der Nacht wurde die Spitze eines der Trachytfelfen vom Blitze zertrümmert.

Am 3. Aug. um 2 Uhr Nachmittags brachten die Soldaten zwei Zelte herbei, aber es war nicht möglich, fie zwifchen den Felfen aufzufchlagen. Chodzko ging mit 4 Soldaten aus, um eine paffendere Stelle zu fuchen. Sie wurde in 16520′ Höhe auf einem 35° geneigten Abhange auch gefunden. Hier wurden trotz des Orkans, der die Leinwand in Stücke zu zerreifsen drohte, die Zelte endlich aufgefchlagen, und fo fanden die Reifenden einigermafsen Schutz vor dem rafenden Schneefturm.

An diefem Orte, welcher das Schreckenslager genannt wurde, verbrachte die Expedition drei qualvolle Tage und zwei Nächte (3., 4. und 5. Aug.). Am 5. Aug. kurz nach Mittag befferte fich das Wetter, und am 6. Aug. Morgens 8 Uhr wurde der Weitermarfch angetreten, obgleich fich der Wind noch immer nicht ganz gelegt hatte und ein dichter, von unten heraufftеigender Nebel die Wanderer völlig einhüllte. Eine Stunde nach dem Aufbruche, alfo um 9 Uhr Morgens, wurde endlich der öftliche Gipfel erreicht, wo man die von Tfchugunkoff aufgerichtete Signalftange fand, und abermals nach einer Stunde gelangte Chodzko zur Kuppe des weftlichen Gipfels, auf welchem einft Parrot ftand. Hier wurde das Kreuz aufgepflanzt, welches zuletzt der Unterofficier Dachnoff getragen hatte und in deffen Mitte eine 12″ lange und 8¼″ breite Kupferplatte angebracht war mit der Infchrift: „Am 6./18. Auguft des Jahres 1850, während der glücklichen Regierung des Kaifers Nikolaus I., unter dem Statthalter Kaukafiens, Fürft Woronzoff, beftiegen den Ararat der Chef der Triangulation, Oberft Chodzko,

N. W. Chanykoff, P. N. Alexandroff, Arn. F. Moritz, P. K. Uslar, P. J. Scharojan und 60 Mann Soldaten."

Mit der Erreichung des Gipfels pflegt gewöhnlich die Aufgabe der Hochgebirgswanderer erfüllt zu ſein; für Chodzko aber begann die eigentliche Arbeit erſt mit dem Augenblick, als er den höchſten Punkt des Ararat betreten hatte. Am 7. Aug. wurden alle nöthigen Apparate auf den Gipfel hinaufgeſchafft, und ſogleich nahmen auch die regelmäſsigen meteorologiſchen und geodätiſchen Beobachtungen ihren Anfang, die bis zum 12. Aug. fortgeſetzt wurden. Während dieſer 5 Tage ſtiegen die Mitglieder der Expedition bald ins meteorologiſche Lager hinab, bald kehrten ſie wieder zum Gipfel zurück, je nachdem es die Beobachtungen erforderten; nur Chodzko ſelbſt verbrachte die ganze Zeit ununterbrochen auf dem Gipfel, — in der Geſchichte der Hochgebirgsreiſen eine gewiſs beiſpiellos daſtehende Thatſache. Chodzko erinnert in ſeiner Lebensweiſe auf dem Gipfel des Ararat auf das lebhafteſte an die Schilderungen der Polarreiſenden. Zum Nachtlager war, wie ſchon Abich empfohlen hatte, eine tiefe Grube in den Schnee gegraben und in dieſelbe ein mit Teppichen ausgelegtes Zelt verſenkt worden. Zur Seite der kleinen Oeffnung, die als Thür diente, ſtand ein Pfahl mit den daran befeſtigten Inſtrumenten, einem Pſychrometer und einem Barometer. In dem andern, ebenſo eingerichteten Zelte fand der als Koch fungirende Soldat ſein Unterkommen. Die Speiſen bereitete man über Kohlenfeuer, deſſen Anzünden aber mit groſser Schwierigkeit verbunden war. Als Getränk diente Thee, Branntwein und Porter mit Schnee oder kochendem Waſſer verdünnt.

Die geodätiſchen Arbeiten, die den Hauptzweck der Beſteigung des Ararat und des Aufenthalts auf demſelben ausmachten, wurden alltäglich des Morgens ausgeführt und 3 bis 4 Stunden lang ununterbrochen fortgeſetzt, ſo lange die Gipfel der Berge (der trigonometriſchen Punkte) ſich nicht in Wolken verbargen. Das Wetter war die ganze Zeit über prächtig, und jeden Morgen konnte ſich Chodzko an einer Ausſicht ergötzen, wie wohl kaum wieder eine gefunden werden mag, die dieſer an Umfang und Herrlichkeit ähnlich wäre. Nach Norden, in einer Entfernung von 400 Werſt, war der Elbrus (18 518′) kaum als ein weiſser Fleck ſichtbar; etwas näher (290 Werſt) trat der Kasbek (18 546′) vollkommen deutlich hervor, und die centrale Schneekette des groſsen Kaukaſus verſchloſs gleich einer ungeheuren Mauer die Ausſicht nach Norden vom Schwarzen Meere bis zum Kaspiſee. Nach Süden erſtreckte ſich das Panorama über den Berg Sawalan (15780′, auf perſichem Gebiet) hinaus.

Am 12. Auguſt verlieſs Chodzko den Gipfel und ſtieg ins meteorologiſche Lager hinab, wozu er im ganzen 3 Stunden

Zeit brauchte. Das Reſultat dieſes 5tägigen Aufenthalts auf dem Berge war ein bedeutender Schatz an meteorologiſchen und geodätiſchen Beobachtungen. Die erſteren wurden von Moritz zu einer Tabelle zuſammengeſtellt, welche am 5. Juli 1861 im Druck erſchien. Die geodätiſchen Meſſungen geſtatteten es, die Meereshöhe des höchſten (weſtlichen oder Parrot'ſchen) Gipfels vom Ararat mit gröſster Genauigkeit zu beſtimmen. Aus 13 Punkten erſter Klaſſe abgeleitet, wobei von 11 derſelben die Zenithabſtände vom Ararat aus gemeſſen worden waren, ergab ſie ſich gleich 16915,82′, mit einem wahrſcheinlichen Fehler von ± 2,10′. Danach enthält die barometriſche Meſſung Parrot's, die 17323′ ergeben hatte, einen Irrthum von 408′. Genauer war die geodätiſche Meſſung des Aſtronomen Fedoroff, des Begleiters von Parrot. Sie iſt von W. J. Struve berechnet worden und ergab für den weſtlichen Gipfel 2678,26 Toiſen = 17126′, alſo den genaueren Meſſungen Chodzko's gegenüber noch einen Fehler von 210 Fuſs.

Chodzko erzählt, daſs weder er noch ſeine Begleiter beim Aufſteigen Beklemmungen oder Unwohlſein verſpürten und fügt hinzu, daſs es übrigens während des Marſches auch keine Zeit gegeben hätte, die Aufmerkſamkeit auf irgend etwas anderes zu richten, als auf die Erreichung des vorgeſteckten Zieles. Auf dem Gipfel ſelbſt fühlte Chodzko in den erſten zwei Tagen (7. und 8. Auguſt) eine Erſchlaffung des ganzen Organismus. Er hatte die Empfindung, als ſei der Kopf von einem eiſernen Reifen feſt umſchloſſen, die Bruſt war zuſammengepreſst, und jede nur einigermaſsen beſchleunigte Bewegung rief ſtarke Kurzathmigkeit hervor. Dieſe Indispoſition nahm jedoch allmählich ab und war am dritten Tage faſt gänzlich verſchwunden. Nach der Rückkehr ins Lager bemerkte aber Chodzko, daſs er beide Füſse erfroren hatte und zwar ſo arg, daſs die Geſchwulſt erſt nach 6 Wochen völlig verging.

Intereſſant ſind die Bemerkungen Chodzko's, bezüglich des organiſchen Lebens innerhalb der Schneeregionen des Ararats. Die Natur erſcheint nicht abſolut todt, wie man vielleicht vermuthen könnte. Das Waſſer aus dem geſchmolzenen Schnee enthält viele grüne Fäden, ähnlich denjenigen, welche ſich in ſtehenden Gewäſſern und in Mineralquellen vorzufinden pflegen. An dem ſüdlichen Abhang der Spitze des Gipfels fand Chodzko kleine roſenfarbige Blumen. Das Vorkommen von Phanerogamen in ſo beträchtlicher Höhe läſst ſich gewiſs nur durch jene Eigenthümlichkeit des Ararat erklären, auf welche oben ſchon hingedeutet worden iſt, nämlich durch das Vorhandenſein völlig ſchneefreier Felſen ſelbſt in unmittelbarer Nähe des Gipfels. Die dunkle, faſt ſchwarze Farbe des Geſteins, welche die Erwärmung in hohem Grade unterſtützt, und die ſüdliche Lage

haben die günſtigen Vorbedingungen für jene Vegetation geſchaffen, welche Chodzko fand. Sogar das thieriſche Leben fehlte nicht gänzlich. Freilich ſah Chodzko im Verlauf der ganzen 6 Tage, die er auf dem Gipfel zubrachte, nicht einen einzigen Vogel; dafür aber war es ihm am Morgen des 9. Auguſt vergönnt, ſich an dem Anblick zweier Exemplare einer Art Bergziege,*) die ſich auf dem öſtlichen Gipfel zeigten, zu ergötzen.

Nach Beendigung der Expedition hielten ſich Chodzko und Chanykoff in Etſchmiadſin auf und wurden von dem nun verſtorbenen Patriarchen Nerſes ſehr liebenswürdig aufgenommen. Als dieſer hernach gefragt wurde, ob es wirklich wahr ſei, daſs dieſe Herren auf dem Gipfel des Ararat geweſen wären, antwortete er: „Sie behaupten es, — warum ſoll ich ihnen widerſprechen?“ —

Besteigung im Jahre 1856.

Im Jahre 1856 wurde von einer Geſellſchaft von Engländern eine Beſteigung des Ararat ausgeführt, die anfänglich ziemlich unbekannt geblieben iſt, aber in der Hinſicht beſondere Beachtung verdient, daſs ſie auf der Südſeite des Berges, von Bajaſid aus, unternommen worden iſt. Zuerſt erſchien in der Londoner Zeitung „Times“ ein kurzer Bericht darüber, der in Form eines an den Redakteur derſelben gerichteten Briefes abgefaſst war. Später wurde derſelbe hieraus wieder abgedruckt in der Beilage zum zweiten Band des Werkes von Buchan Telfer: „Crimea and Transcaucaſia.“ (London 1876.)**)

Die Geſellſchaft beſtand aus den Herren Major A. J. Fraſer, Rev. Walter Thursby, James Theobald, John Evans und Major Robert Stuart, dem Verfaſſer des erwähnten Berichts. Fraſer, Evans und Stuart waren Offiziere des engliſchen Stabes, der während des Krimkrieges der Armee von Anatolien beigegeben war, und die nun, wie es ſcheint, nach dem Falle von Kars in jenen Gegenden herumwanderten; die beiden andern waren zu ihrem Vergnügen dahin gereiſt.

Am 11. Juli brachen die Reiſenden, von einem kurdiſchen Häuptling, Iſſ-hak Bey, und einigen Dienern begleitet, von

*) Dieſe Art heiſst im ruſſiſchen Text „Tur“ und iſt Aegoceros Pallasii Rouill. (von anderen Autoren auch Capra Pallasii genannt). Der Ü.

**) Hierzu iſt noch anzuführen der Artikel: „The ascent of Mount Ararat in 1856. By Major Robert Stuart.“ Er findet ſich in den „Proceedings of the Royal geographical society,“ Bd. XXI (1876—77), pag. 77—92 und iſt, wie eine Anmerkung beſagt, das bisher ungedruckte, von der Schwägerin des Verfaſſers, Miss Charlotte Cathcart, der Geſellſchaft mitgetheilte Tagebuch Stuart's über dieſe Begebenheit. Dieſes Tagebuch ſcheint in manchem ausführlicher zu ſein als jener Bericht, der mir nicht zugänglich geweſen iſt. D. Ü.

Bajafid auf und kreuzten die weite Ebene, die fich vor dem Ararat ausbreitet. Dann ftiegen fie in einer breiten, von Reihen vulkanifcher Felfen umfäumten Schlucht empor bis zu den in 8000′ Höhe liegenden Sommerweideplätzen der Kurden.

Am folgenden Tage begann die Befteigung des Gipfels, und nach 3 Stunden kamen die Reifenden zur Bafis des Kegels, wo die Kurden fich weigerten, weiter zu folgen und zurückblieben. Die Berathungen über den einzufchlagenden Weg führten zu einer Trennung der Gefellfchaft. Fraſer fchlug füdöftliche Richtung ein, die übrigen aber zogen vor, auf der Südfeite des Berges auf dem Schnee emporzufteigen, der hier bis hinauf zum Gipfel eine ununterbrochen zufammenhängende Decke bildete. Diefe letztere Partie, beftehend aus Theobald, Evans und Stuart theilte fich fpäter abermals, denn die beiden erften fchritten als erfahrene, geübte Alpenfteiger rüftig voraus, aber Stuart, eben erft von einem Fieberanfall genefen, kam nach faft dreiftündigem Klettern ganz von Kräften, mufste zurückbleiben und kehrte zum Fufse des Kegels zurück, von wo aus er den weiteren Aufftieg der Kameraden beobachtete.*)

Um 1 Uhr 45 Minuten nach Mittag betrat Theobald den Gipfel; wenig über eine Stunde fpäter, um 2 Uhr 50 Minuten, langte auch Evans dort an, und nachdem fie fich über die Form und Ausdehnung des Gipfels etwas orientirt hatten, kehrten beide gegen Sonnenuntergang auf demfelben Wege wieder wohlbehalten ins Lager zurück (6 Uhr 30 Minuten).

Wenden wir uns jetzt zu Major Fraſer. Er hatte fich von den Kameraden, weil er im Befteigen von Schneeflächen unerfahren war, getrennt und einem Felsgrat zugewendet, der fich bis zu zwei Drittel der Höhe des Kegels erftreckte. Auf den Felfen bot das Auffteigen keine befondere Schwierigkeit. Als aber das obere Ende des Grates erreicht war, mufste Fraſer, immer noch einige hundert Fufs vom Gipfel entfernt, den Schnee betreten. Er fuchte die ihm am geeignetften fcheinende Richtung aus und ging auf einem mit einer dünnen Eisfchicht bedeckten Abhang vorwärts. Diefe Stelle brachte ihm beinahe den

*) In dem Tagebuch Stuart's wird erzählt, dafs er befchloffen hatte, den Rückweg nicht mühfelig Schritt für Schritt zurückzulegen, fondern den 35° geneigten Abhang hinabzurutfchen. Er fetzte fich alfo auf den Schnee und glitt mit der Gefchwindigkeit eines abgefchoffenen Pfeiles bis zur Bafis des Kegels hinab, wo er nach wenig Minuten ankam und von den Kurden, die von hier aus die Bewegungen der Engländer (und zwar mit unbewaffnetem Auge) verfolgt hatten, empfangen wurde. Hierauf verfank er in einen tiefen Schlaf, aus welchem ihn erft das Freudengefchrei erweckte, in welches die Kurden ausbrachen, als fie gegen 2 Uhr plötzlich Theobald auf dem Gipfel des Ararat ftehen fahen. Hier nimmt er Gelegenheit, wiederholt auf die wahrhaft erftaunliche Schärfe des Gefichts bei den Kurden hinzuweifen, die er fchon an einer früheren Stelle des Tagebuchs mit Ausdrücken vollfter Bewunderung gefchildert hat.

Untergang. Er glitt aus, verlor den Halt und rollte mit raſender Schnelligkeit hinab. Nur ſeine Geiſtesgegenwart und ein glücklicher Zufall retteten ihn vom Verderben. Es gelang ihm, ſich auf dem Abhang feſtzuhalten, und nachdem er ſich zu einem Felskamm, der aus dem Schnee hervorragte, durchgearbeitet hatte, wendete er ſich abermals aufwärts, gelangte auf ſeinen früheren Weg und erreichte endlich um 3 Uhr 30 Minuten Nachmittags den Gipfel. Durch ſeinen Unfall hatte er 3 Stunden Zeit verloren. Rückwärts folgte er den Spuren ſeiner Gefährten Theobald und Evans und kam gegen Mitternacht im Lager an.

Am nächſten Tage (13. Juli) unternahmen Thursby und Stuart die Beſteigung, da der erſte am vorhergehenden Tage durch ein Unwohlſein verhindert war, theilzunehmen und der zweite wegen Ermattung hatte umkehren müſſen.

Das Unternehmen war auf zwei Tage berechnet, und deſswegen wurden zwei junge Kurden mitgenommen, die einen geringen Vorrath von Lebensmitteln, einige wollene Decken und warme Kleidungsſtücke trugen. Mit gröſster Vorſicht und möglichſter Schonung der Kräfte wurde der Marſch angetreten und der Fuſs des Kegels mit noch ungeſchwächten Kräften erreicht. Jetzt wendeten ſich die Reiſenden ſeitwärts, einem durch die vereinigte Wirkung der Sonne und des Windes von Schnee entblöſsten Theil der ſüdöſtlichen Flanke des Berges zu. Um 6 Uhr Nachmittags hatten ſie die Höhe von ungefähr 2000′ über der Baſis des Kegels erreicht. Hier aber muſsten ſie ihre kurdiſchen Führer zurückſchicken, denn dieſe weigerten ſich aus ehrfurchtsvoller Scheu vor der Heiligkeit des Berges, weiter zu gehen. Nun auf ſich ſelbſt angewieſen, richteten ſich die Engländer ihr Nachtlager ein, indem ſie zum Schutz gegen den kalten und heftigen Wind eine Mauer aus Felsblöcken aufbauten. Ungefähr 700 Yards nach links, annähernd in gleicher Höhe mit ihrem Lagerplatz lag ein Gletſcherfeld, das einzige, was auf den ſüdlichen Abhängen des Berges zu ſehen war. Mit Tagesanbruch waren ſie wieder auf den Beinen, und die aufgehende Sonne traf ſie ſchon in 14000′ Höhe. 1200 Fuſs unterhalb des Gipfes paſſirten ſie ein nach ihrer Meinung von Abich errichtetes Kreuz aus Eichenholz. Das Kreuz und die Inſchrift in ruſſiſcher Schrift darauf waren noch wohl erhalten. Am Fuſse des Kreuzes wurde ein Dolch gefunden, welchen Stuart mitnahm und dann auf dem Gipfel in den Schnee hineinſtieſs. Von dem Kreuz an begann der mühevollſte und ſtellenweiſe gefährliche Theil des Weges; aber alle Hinderniſſe wurden glücklich überwunden, und um 9 Uhr Nachmittags waren ſie den von ihren Kameraden hinterlaſſenen Spuren folgend, ſchon wieder im Lager angekommen.

Nach Stuarts Beſchreibung iſt der Gipfel des Ararat verhältniſsmäſsig flach und erſcheint als ein gleichſchenkliges Dreieck mit einer Baſis von 200 (100) Yard Länge und einer Höhe von 300 Yard. Der höchſte Punkt liegt in der Spitze des Dreiecks, d. h. annähernd im Weſten; ein anderer Punkt von ziemlich gleicher Höhe iſt von dem erſten durch eine (70 Yard weite und 25 Yard tiefe) Einſenkung getrennt. Die Baſis des Dreiecks in Geſtalt eines (an ihrem ſüdlichen Ende um 15 Yard) erhobenen Randes erſcheint als ein dritter hervorragender Punkt.*) Der Schnee auf dem Gipfel iſt trocken wie Pulver, die Beine ſinken darin nicht tiefer ein als bis zur halben Höhe des Kniee's. Die Kälte war ſehr ſtark. Athembeſchwerden empfanden jedoch die Reiſenden im Allgemeinen nicht, ſondern nur bei irgend einer Anſtrengung ging der Athem etwas ſchneller, als es in minder hohem Niveau der Fall geweſen ſein würde.

Die ſoeben beſchriebene Beſteigung iſt augenſcheinlich ohne jede Vorbereitung und ohne beſtimmten Zweck ausgeführt worden. Nur dadurch läſst ſich die völlig ungenügende Bekanntſchaft mit der Geſchichte der Araratbeſteigungen erklären, welche der Autor des Briefes an die „Times“ darin an den Tag gelegt hat. Die Beſteigungen Parrot's und Chodzko's ſind ihm völlig unbekannt. Er weiſs auch nur von einem Verſuche Abich's im Jahre 1845, hält ihn aber für miſslungen und ſtützt ſich dabei auf die Ausſagen der Kurden und anderer Eingeborener und auf das Auffinden des von Abich 1200′ unter dem Gipfel errichteten Kreuzes.**) Deſshalb ſchreibt er ſich und ſeinen Kameraden ausſchlieſslich die Ehre der erſten Beſteigung des Ararat zu. Der Originalbericht beweiſt jedoch zur Genüge, daſs der Anſpruch Stuart's auf dieſe Priorität völlig unbegründet iſt. Was das Kreuz anbetrifft, welches Abich 1845 aufgerichtet haben ſoll, ſo wiſſen wir ſchon, daſs dieſes Erinnerungszeichen von Karl Zenk, dem Diener Abich's, bereits am 19. Aug. 1844 aufgepflanzt worden iſt, als der Sturm ſie in 15480′ Höhe zur Umkehr zwang. Der von dem Engländer am Fuſse deſſelben gefundene Dolch iſt wahrſcheinlich von einem Koſaken aus der

*) Die in Klammern angegebenen Maſse ſind dem Artikel „The ascent of Mount Ararat in 1856. By Major Rob. Stuart“ (Proceed. of the Royal geogr. soc. Bd. XXI, pag. 88) entnommen. — D. Ü.

**) In dem wiederholt angezogenen Artikel: „The ascent of M. A.“ etc. ſpricht Stuart allerdings auch davon, daſs Parrot im Jahre 1829 einen Verſuch gemacht habe, den Berg von der Nordſeite aus zu beſteigen, der aber „völlig geſcheitert“ ſei. Dem Berichte, den Parrot darüber veröffentlicht hat, und „worin er ſich trotzdem eines vollſtändigen Erfolges rühmt,“ will Stuart durchaus keinen Glauben ſchenken, weil die Kurden und beſonders ein Herr James Brant, welcher von 1835—55 in Erzerum britiſcher Konſul war, das Gegentheil behaupten, und weil Parrot's Beſchreibung des Gipfels mit ſeinen eigenen Beobachtungen nicht genau übereinſtimmen ſoll. — D. Ü.

Begleitung Chodzko's hier verloren oder liegen gelaſſen worden. Am merkwürdigſten erſcheint aber der Umſtand, daſs Stuart, der ſeine Vorgänger in der Beſteigung nicht kennen oder nicht anerkennen will, die Höhe des Berges zu 17323′ über dem Meere angiebt, alſo Ziffer für Ziffer genau dieſelbe Zahl, die von Parrot barometriſch beſtimmt worden iſt. Wie aus dem Berichte Stuarts hervorgeht, hat Stuart dieſe Höhe nicht aus eigenen Beobachtungen gewonnen, ſondern irgendwo entlehnt, und ſo muſs ſich jedem die Frage aufdrängen, wer wohl dieſe barometriſche Höhenbeſtimmung hat machen können, wenn bis auf Stuart und ſeine Gefährten noch kein Sterblicher auf dem Gipfel geweſen iſt? —

Freshfield und Tucker.

(27. Mai 1868.)

Im Frühling des Jahres 1868 waren zwei Engländer, die Herren Freshfield und Tucker, Mitglieder des Londoner Alpenklubs in Transkaukaſien angekommen. Sie hatten vorher zu Fuſs die Schweiz durchwandert, waren auf allen hervorragenden Alpengipfeln geweſen und wollten nun ihre Kunſt und Kühnheit an den Rieſen des Kaukaſus, dem Elburs und Kasbek erproben. An dieſen Beſteigungen wollte noch ein dritter Gefährte theilnehmen, der aber mancherlei Umſtände wegen nicht vor dem 8. Juni in Tiflis eintreffen konnte. Um die Zeit auszunützen, unternahmen Freshfield und Tucker einſtweilen eine Exkurſion nach Perſien, und als ſie bei dieſer Gelegenheit am Ararat vorüberkamen, beſchloſſen ſie, denſelben zu beſteigen, trotzdem der Sommer erſt herannahte. Sie ſchlugen den von Abich gebahnten Weg ein, und wir werden deſshalb die Beſteigung nicht in ihren Einzelheiten beſchreiben, ſondern nur die Hauptmomente derſelben hervorheben.

Am 26. Mai brachen die Reiſenden zu Pferde von Aralych auf, ſtiegen zu den in der Einſattlung zwiſchen dem groſsen und kleinen Ararat liegenden kurdiſchen Weideplätzen empor und von da an zu Fuſse bis zur Höhe von 9000′, wo zum Nachtlager Halt gemacht wurde. In der Nacht vom 26. zum 27. Mai um Mitternacht ſetzten ſie die Beſteigung in Begleitung eines von ihnen aus der Schweiz mitgebrachten Führers, François Devouassoud aus Chamouny, auf einem Felſengrat fort. Um 6 Uhr Morgens verlieſsen Freshfield die Kräfte, ſo daſs er zurückbleiben muſste. Tucker und der Führer gingen allein weiter. In der Höhe von 13800′ erreichten ſie das obere Ende des Felſengrates und kamen auf einen Schneeabhang, aus welchem ſtellenweiſe Lavafelſen von den wunderlichſten Formen hervorragten. Der Schnee hatte längſt ſchon den Charakter feſten

Firns angenommen, und man mufste fich dazu bequemen, Stufen zu hauen. Um diefe Zeit verfagten auch bei dem Führer die Kräfte, und auch er blieb zurück. Der energifche und unermüdliche Tucker fetzte nun den Weg ganz allein fort und erreichte, nachdem er etwa 1000 Stufen gehauen hatte, eine Höhe von nicht viel weniger als 16000'. Aber, wie Freshfield in feiner Befchreibung diefer verunglückten Befteigung („Douglas W. Freshfield, Travels in the Central Caucasus and Bashan." London, 1868) fehr richtig fagt, lange kann ein einzelner Menfch eine fo mühfelige Arbeit, noch dazu in einer Höhe, die der des Montblanc gleichkommt, nicht leiften. In der That fingen Tucker's Kräfte endlich auch an, nachzulaffen. Das Athmen wurde ihm fchwer, er empfand Klopfen in den Schläfen, und nach je 20—30 Stufen mufste er ausruhen. Die anftrengende Arbeit hatte nun fchon 4 Stunden gedauert; aber immer noch fchien der Gipfel fo fern wie früher, und fchon begannen Wolken den Berg zu verhüllen. Befonnene Ueberlegung rieth zur Umkehr, denn die noch bevorftehende Arbeit überftieg die Kraft eines einzelnen Mannes. Um Mittag wendete fich Tucker rückwärts, traf mit feinen Gefährten, die ihn auf einem Vorfprung erwartet hatten, wieder zufammen und kam mit ihnen gegen Abend im Lager an. Der ganze Marfch hatte circa 18 Stunden gedauert.

Freshfield und Tucker find als erfahrene Alpenfteiger bekannt. Ihnen gebührt unbeftritten die Priorität in der Befteigung der Gipfel des Elbrus und des Kasbek. Die oben mitgetheilte Darftellung beweift hinlänglich, dafs es auch beiden, befonders Tucker, weder an Energie, noch an Ausdauer mangelte. Endlich hatten fie einen der tüchtigften Führer aus der Schweiz mit, und der gewählte Weg war der kürzefte und bequemfte.

Das Mifslingen diefer Befteigung mufs demnach eine andere Urfache haben, und als folche kann nur die zu frühe Jahreszeit bezeichnet werden. Die Befteigung wurde am 26. Mai unternommen, alfo zu einer Zeit, da die winterliche Schneedecke auf den Höhen des armenifchen Hochlandes noch faft unberührt liegt. Freshfield hat den von Schnee bedeckten Raum auf dem Ararat um die Mitte des Mai nach dem Augenmafs auf 9000' gefchätzt. Bei einer fo mächtigen Schneedecke und bei fo niedriger Temperatur konnten die Reifenden vorausfehen, dafs das mühfelige Hauen von Stufen nicht zu umgehen fein würde, und dafs unter folchen Verhältniffen der Marfch nicht fo mit einem Mal vollendet werden konnte.

So haben Freshfield und Tucker durch ihren Verfuch die auf das forgfältigfte Studium der meteorologifchen und geologifchen Eigenthümlichkeiten des Ararat gegründete Behauptung Abich's beftätigt, wonach nur diejenigen Reifenden ficher auf völliges Gelingen rechnen können, welche die für ein folches Unter-

nehmen unumgänglich nöthigen phyſiſchen und moraliſchen Kräfte beſitzen und die Beſteigung gegen Ende des Juli oder im Anfang des Auguſt unternehmen, d. h. beim Herannahen der Periode beſtändig klaren, ruhigen Wetters, welches die Herbſtzeit in den dem Ararat benachbarten Gegenden charakteriſirt. Zu dieſer Zeit hat auch die Schneehülle des Ararat nur äuſserſt geringe Dimenſionen.

James Bryce.

(12. Sept. 1876.)

Der letzte Engländer, welcher bis jetzt den Ararat beſuchte, war James Bryce, welcher ſeine Beſteigung des Berges am 12. Sept. 1876 glänzend durchgeführt und in ſeinem Werke „Transcaucasia and Ararat" (London, 1877) ſelbſt beſchrieben hat.*)

Der Reiſende wählte zu ſeinem Aufſtieg den Weg Abich's, d. h. von Sardar-bulak aus auf dem ſüdöſtlichen Abhange des Ararat. Die Eigenthümlichkeiten und Vorzüge dieſer Route ſind ſchon bekannt, und wir brauchen deſshalb jetzt nicht darauf einzugehen, ſondern verweiſen den Leſer auf das hochintereſſante Werk von James Bryce ſelbſt, worin der Weg mit gröſster Genauigkeit und Klarheit beſchrieben iſt. Beſondere Anerkennung verdienen die bewunderungswürdige Charakterfeſtigkeit und Ausdauer des Reiſenden, Eigenſchaften, die allerdings zu ſolcher Art von Sport in höchſtem Grade erforderlich ſind.

Bryce kam am 11. Sept. von Aralych nach Sardar-bulak und wollte gern an demſelben Tage noch die Beſteigung beginnen, um in möglichſt groſser Höhe übernachten und am andern Morgen den Gipfel noch vor jener Zeit erreichen zu können, da er ſich in Wolken zu verbergen pflegt. Die Praxis bei Beſteigung alpiner Gipfel hat dieſe Eintheilung der Zeit längſt als die richtigſte anerkannt, weil die Schneegipfel am frühen Morgen in der Regel vollkommen rein zu ſein pflegen, und weil die Reiſenden auſserdem noch den Vortheil haben, in der Zeit weniger beſchränkt zu ſein, wenn ſich unterwegs unvorhergeſehene Schwierigkeiten und Verzögerungen einſtellen ſollten. Bei einer Beſteigung des Ararat iſt es aber ganz beſonders wichtig, daſs man den Gipfel zu möglichſt früher Tageszeit zu erreichen ſtrebt, denn die Verhüllung deſſelben durch Wolken vollzieht ſich hier mit auffallender Regelmäſsigkeit. In den Sommer- und Herbſtmonaten iſt die Spitze des Ararat während der Nacht und bei Tagesanbruch gewöhnlich völlig klar. In

*) Auch hat derſelbe in der geogr. Geſellſchaft zu London einen Bericht darüber erſtattet, welcher unter dem Titel: „On Armenia and Mount Ararat. By James Bryce, D. C. L." in den Proceedings of the Royal geographical society, vol. XXII (1877—78), pag. 169 ff. abgedruckt iſt. — D. Ü.

dem Maſse aber, wie die Araxes-Ebene von den glühend heiſsen Sonnenſtrahlen mehr und mehr erhitzt wird, ſteigt die erwärmte Luft in die Höhe, kühlt ſich aber ab, wenn ſie mit den Schneemaſſen des Ararat in Berührung kommt und bildet Wolken. Das geſchieht in der Regel 3—4 Stunden nach Sonnenaufgang, wobei der Himmel völlig klar bleibt und nur der Gipfel des Ararat allein auf eine Ausdehnung bis 3000′ abwärts ſich in einen ſchwankenden Wolkenſchleier hüllt. Gegen Sonnenuntergang wird der Zufluſs warmer Luft ſchwächer, und damit hört auch die Wolkenbildung allmählich auf, ſo daſs der Gipfel in der Nacht ſeine Hülle wieder verliert.

Es gelang Bryce nicht, ſich am 11. September noch in Marſch zu ſetzen. Durch die Halsſtarrigkeit und Unverträglichkeit der kurdiſchen Träger ging die Zeit bis zum Abend verloren, und er war gezwungen, den Aufbruch bis Mitternacht zu verſchieben. Nach kurzer Ruhe brachte Bryce ſeine Koſaken und Kurden auf die Beine, und um 1 Uhr Nachts ſetzte ſich die Expedition bei dem bleichen Lichte des zunehmenden Mondes in Bewegung. Die Ungewohntheit des Bergſteigens für die Koſaken und die Träger, namentlich zur Nachtzeit, und das häufige Haltmachen derſelben — angeblich zur Erholung, in Wirklichkeit aber zum Anzünden der Pfeifen und zum Plaudern — verzögerten den Marſch ſo, daſs der anbrechende Tag die Expedition erſt in einer Höhe von 11000′ fand. Bald fingen die Träger an, über Müdigkeit zu klagen und allmählich zurückzubleiben. In 12000′ Fuſs Höhe waren bei dem Reiſenden nur noch zwei Koſaken und ein Kurde. Bryce ſelbſt ſchritt trotz der faſt ſchlaflos verbrachten Nacht, rüſtig voran. Um 10 Uhr Morgens befand er ſich in 13600′ Höhe, und hier weigerte ſich auch der letzte Koſak, der bis hierher ausgehalten hatte, weiter mitzugehen. Unſer Reiſender fühlte ſelbſt groſse Ermattung und Schwäche. Es ſtiegen Zweifel in ihm auf, ob es unter ſolchen Umſtänden gerathen und klug ſei, den Weg fortzuſetzen, umſomehr als der Gipfel ſchon längſt von Wolken verhüllt war. Aber die Beharrlichkeit in der Verfolgung des einmal vorgeſteckten Zieles überwand das momentane Schwanken. Ungeachtet äuſserſter Ermüdung und groſser Athembeſchwerden, die ihn hier auffällig beläſtigten, während ſie ihm auf allen ſeinen Hochgebirgstouren in der Schweiz unbekannt geblieben waren, kletterte er auf den Felſen hartnäckig weiter und erreichte endlich um 2 Uhr 25 Minuten Nachmittags die Parrot-Spitze. Ein heftiger Wind, der zeitweilig die Wolken zertheilte, erlaubte ihm, die Umgebung zu betrachten und die Höhe beider Araratgipfel, des öſtlichen und weſtlichen, nach dem Augenmaſs zu vergleichen. Nach ſeiner Anſicht iſt der Höhenunterſchied beider nicht gröſser als 30′.

Der Abſtieg wurde auf einem kürzeren Wege raſch und ohne Abenteuer zurückgelegt. Um 7 Uhr Abends traf er mit ſeinen Begleitern in 12000′ Höhe zuſammen. Nach kurzer Ruhe machten ſich alle zuſammen um Mitternacht auf den Weg und kamen gegen Sonnenaufgang hinab nach Sardar-bulak.

Vor allem muſs die ungewöhnliche Kraft und Energie, die der Reiſende bewieſen hat, in Erſtaunen ſetzen. Den ganzen Weg von Sardar-bulak bis zum Gipfel und wieder zurück, der gewöhnlich in zwei Märſche mit einer Nachtruhe eingetheilt wird, legte er auf einmal und meiſt ohne Gefährten zurück, indem er in faſt ununterbrochener, anſtrengender Thätigkeit und Bewegung von Mitternacht bis wieder Mitternacht, d. h. volle 24 Stunden zubrachte.

Auſserdem erweiſt ſich aber unſer Reiſender auch gründlich unterrichtet über das ganze Gebiet ſeiner Reiſe, ſpeziell über den Ararat und unterſcheidet ſich dadurch aufs vortheilhafteſte von ſeinem Landsmann Stuart. Er iſt nicht allein wohl bewandert in der älteſten Literatur über den Berg, wie aus ſeiner Kenntnis des Beroſus, Nik. von Damaskus, Moſes von Chorene, Leo Africanus u. A. hervorgeht, ſondern es ſind ihm auch die wichtigſten Beſteigungen des Ararat bekannt, welche der ſeinigen vorangegangen ſind. Er nennt Parrot, Spaſski-Autonomoff, Abich, Chodzko und eine Geſellſchaft Engländer (1856) und zollt ihren Verdienſten volle Anerkennung. Beſonders intereſſant ſind ſeine Aeuſserungen über Parrot. Nachdem er ſeinem aufrichtigen Bedauern über die Kränkungen, die dieſem verdienten Gelehrten zugefügt worden ſind, beredten Ausdruck gegeben hat, ſagt er: „Aber jede erfolgreiche Beſteigung, jede Erforſchung des Berges, die ſeitdem ausgeführt worden iſt, hat die Wahrheit aller Einzelheiten ſeines Berichtes beſtätigt, und ich bin der Meinung, daſs an ſeiner Beſteigung des Ararat ebenſowenig zu zweifeln iſt, als an der Beſteigung des Montblanc durch Albert Smith.“*)

Besteigung am 23. August 1882.

Es bleibt uns nun nur noch übrig, des letzten Verſuchs einer Beſteigung Erwähnung zu thun, der am 23. Auguſt 1882 von den Herren Koktſchajeff, Mordowzeff, Selinski und Siwoloboff in Begleitung mehrerer Kurden gemacht worden iſt.

Nach dem von Koktſchajeff in dem Journal „Kawkas“ Nr. 226 darüber veröffentlichten Berichte zu urtheilen, iſt dieſe

*) „Proc. of the R. geogr. soc.“ Vol. XXII (1877—78) pag. 178.

Beſteigung ohne jeden beſtimmten Zweck und Plan, ohne vorherige Orientirung über die Natur und die Eigenthümlichkeiten des Berges und ohne Prüfung der Kräfte und des Grades der Widerſtands- und Leiſtungsfähigkeit der einzelnen Theilnehmer an der Expedition unternommen worden. Es hatten ſich, kurz geſagt, einige Herren, die ſich bis zum Abend vor der Beſteigung kaum kannten, zufällig in Daratſchitſchagh und Eriwan getroffen und machten ſich hierauf ohne Weiteres auf den Weg nach dem Gipfel des Ararat. Der Erfolg des Verſuchs war natürlich der mangelhaften Vorbereitung deſſelben völlig entſprechend. Herr Mordowzeff, welcher kategoriſch erklärt hatte: ich will den Ararat beſteigen! — ſagte ſich von dem Unternehmen ſchon los, als man erſt bis Sardar-bulak gekommen war, und bald darauf blieben auch Koktſchajeff und Selinski wegen gänzlicher Erſchöpfung zurück. Nur Herr Siwoloboff lieſs ſich nicht abſchrecken; er ſetzte den Weg fort und erreichte auch, wie aus dem Berichte hervorgeht, mit den Kurden den Gipfel.

Nun läſst ſich allerdings nicht beſtreiten, daſs dieſe Herren, ebenſogut wie irgendwelche andere, das Recht hatten, einen Spaziergang zu unternehmen, wohin es ihnen beliebte, ſei es nun auf den Ararat, oder auf den Mount Everеſt, oder ſonſt wohin. Aber weil dieſem Verſuch der Charakter einer gewiſſen Heldenthat beigelegt worden iſt, über welche ſogar Telegramme an die Zeitungen geſandt worden ſind, ſo halten wir uns auch für berechtigt, unſere Anſicht über die Urſachen des Miſslingens dieſer Beſteigung auszuſprechen. Dieſe Urſachen waren nach unſerer Meinung nicht „die Menge unüberwindlicher Hinderniſſe“, nicht „der Kampf gegen elementare Gewalten und Vorurtheile“, wie Herr Koktſchajeff glaubt, ſondern einfach die Untüchtigkeit der Reiſenden ſelbſt für Unternehmungen ſolcher Art und die völlige Unbekanntſchaft derſelben mit den Verhältniſſen einer Beſteigung alpiner Höhen überhaupt und des Ararat im Beſonderen.

Die Beſteigung erfolgte auf dem gewöhnlichen Wege, alſo von Sardar-bulak aus dem ſüdöſtlichen Thal entlang. Die von Koktſchajeff gegebene Beſchreibung des Weges iſt ſehr unklar und geſtattet nicht, die Richtung des Aufſtiegs in den Einzelheiten zu verfolgen. Dazu kommt noch, daſs die Reiſenden auch nicht einmal ein Barometer bei ſich geführt haben, wenigſtens findet ſich in dem ganzen Bericht keine einzige Höhenziffer angegeben.

Bleiben wir deſshalb nur bei einer Stelle des Berichtes ſtehen. Herr Koktſchajeff erzählt, daſs er auf ſeinem Wege ein auf einem Felſen aufgerichtetes Kreuz ohne Querbalken ſah. Etwas höher gekommen, bemerkte derſelbe Reiſende, etwa

100 Schritt von ſich entfernt, Herrn Siwoloboff, der in ſeinen Händen ein anderes Kreuz hielt, das den Querbalken ebenfalls verloren hatte, aber bedeutend gröſser war. Dieſe Angaben verdienen einige Beachtung. Es iſt uns bekannt, daſs auf dem ſüdlichen Abhang des Ararat nur ein Kreuz aufgerichtet worden iſt, und zwar von Karl Zenk am 19. Auguſt 1844. Zweifellos iſt dies das Kreuz, aber ſchon ohne Querbalken, welches Koktſchajeff geſehen hat. Woher iſt aber nun das andere, gröſsere Kreuz gekommen, welches Siwoloboff gefunden hat? — Wir wiſſen, daſs auf dem weſtlichen Gipfel zwei ſolche Erinnerungszeichen errichtet worden ſind, das eine von Parrot, das andere von Chodzko. Wenn wir nun auch gern zugeben, daſs die Schneedecke des Berges ſich beſtändig vom Gipfel abwärts bewegt und dabei auch die ſich auf ihr befindenden Gegenſtände mit zu Thale führt, ſo konnten doch dadurch die Kreuze Parrot's und Chodzko's unmöglich vom weſtlichen Gipfel auf den ſüdöſtlichen Abhang des Ararat gerathen. Folglich muſs angenommen werden, daſs eins dieſer Denkzeichen von Menſchenhänden an den Ort gebracht worden iſt, wo Herr Siwoloboff es gefunden hat; oder aber, daſs Koktſchajeff ſich geirrt und eine einfache Stange für das Symbol des Chriſtenthums angeſehen hat. Und diese letztere Vermuthung erſcheint uns als die wahrſcheinlichere. Oben iſt erwähnt worden, daſs Abich auf dem öſtlichen Gipfel eine ziemlich hohe Stange mit einer daran befeſtigten Flaſche aufgepflanzt hat, und daſs der Soldat Tſchugunkoff von der Chodzko'ſchen Expedition ſchon vor der übrigen Geſellſchaft auf dem öſtlichen Gipfel geweſen war und auf demſelben eine birkene Signalſtange befeſtigt hatte. Eins dieſer Zeichen menſchlicher Anweſenheit auf dem Berge kann leicht auf dieſe oder jene Weiſe an die Stelle gelangt ſein, wo Siwoloboff ein Kreuz gefunden haben ſoll. Endlich iſt es auch ſehr leicht möglich, daſs eine ſolche Stange einfach von einem Mitglied der aus ſo vielen Leuten zuſammengeſetzt geweſenen Expedition Chodzko's vergeſſen oder als überflüſſige Laſt weggeworfen worden iſt.*)

Was die oben ſchon aus Koktſchajeff's Bericht mitgetheilte Angabe, daſs Siwoloboff und die Kurden den (öſtlichen) Gipfel des Ararat erreicht haben, betrifft, ſo müſſen wir bemerken, daſs einige Details, die der Autor des Berichts mit Siwoloboff's eigenen Worten anführt, das Faktum ſeiner Anweſenheit auf dem Gipfel in der That beſtätigen. Aus Abich's Beſchreibung ſeiner Beſteigung erinnern wir uns, daſs der gelehrte Akademiker in der Einſenkung, welche die beiden höchſten Punkte des

*) Sollte bei dieſer Frage nicht auch vielleicht das Kreuz in Betracht kommen, welches Behrends — wir wiſſen freilich nicht genau, wo — aufgerichtet hat. — D. Ü.

Ararat von einander trennt, einen bogenförmig verlaufenden Spalt bemerkt hatte, den er für ein Refultat der Kataftrophe vom Jahre 1840 hielt. Von Herrn Siwoloboff lefen wir ebenfalls, dafs er einen tiefen, mit Schnee verftopften Spalt gefehen hat, der in der bekannten Einfenkung in der Richtung von Südoft nach Nordweft verlief, und dafs ein dumpfer Schall aus demfelben empordrang, wenn harte Gegenftände hineinfielen. Der Reifende hat diefen Spalt auch in einiger Entfernung vom Rande deffelben eine Strecke weit verfolgt. Ferner erzählt Herr Siwoloboff von einem erftickenden Geruche, welcher in der Nähe des Gipfels feine Nafe empfindlich berührte — eine Thatfache, welche wiederum auch von Abich und Bryce beobachtet worden ift, und welche aus der Zerfetzung des Eifenkiefes, der in den vulkanifchen Gefteinen des Ararat enthalten ift, refultirt.

Da nun hinreichende Gründe zu der Annahme berechtigen, dafs Siwoloboff mit den Werken über den Ararat, namentlich mit den Berichten von Abich und Bryce, gänzlich unbekannt war, fo dürfen wir gewifs feine Hindeutungen auf fo charakteriftifche Eigenthümlichkeiten des Araratgipfels als genügenden Beweis dafür gelten laffen, dafs er wirklich auf demfelben gewefen ift.

Schlufsbemerkung.

Der Vollftändigkeit wegen fei es nun noch geftattet, einige kurze Notizen hier nachzutragen.

In der Diskuffion, die fich dem von J. Bryce der Londoner geogr. Gefellfchaft erftatteten Bericht über feine Reife anfchlofs (vergl. Proc. of the R. g. soc. Vol. XXII. pag. 184), fagt Sir Henry Rawlinfon, dafs er felbft im Jahre 1834 einen Verfuch gemacht habe, den Ararat zu befteigen, dafs er aber in geringer Höhe wieder umgekehrt fei, weil die Jahreszeit eine zu fpäte und die Erreichung des Gipfels deshalb unmöglich gewefen fei. Sein Schwager, Mr. Danby Seymour, habe dagegen im Jahre 1846 den Berg wirklich erftiegen und von feinem Gipfel einen Brief gefchrieben, der fich noch jetzt im Befitz feiner Familie befinde. Auch Lonkinoff nennt in feinem fchon citirten Artikel (Bull. der Pariser geogr. Gefellfchaft, IV. série, tome. I. pag. 54) „einen Engländer Seymour", der den Berg beftiegen habe, „um eine Touriftenlaune zu befriedigen", giebt aber das Jahr 1848 als Jahr der Befteigung an. Aufserdem erwähnt Lonkinoff an derfelben Stelle noch, dafs ein Herr Putiloff zu einer nicht genau bekannten Zeit, aber noch vor Behrends, ebenfalls einen Verfuch gemacht habe, über deffen Einzelheiten aber nichts bekannt geworden fei. Endlich theilt Spafski-Autonomoff in feinem Werkchen noch mit, dafs etwa 1 1/2 Jahr vor ihm — wie es

fcheint im April 1833 — ein ruffifcher Maler den heiligen Berg hat befteigen wollen. Wie der Maler Herrn Spafski felbft erzählt hat, hatte er den nordöftlichen Abhang zum Aufftieg gewählt und den Marfch ohne jede Vorfichtsmafsregel angetreten, ohne Führer, nur mit einem Stück Brot verfehen und mit feinem gewöhnlichen Reifeftock ausgerüftet, der ihn auf feinem ganzen Wege von Moskau durch Rufsland und Transkaukafien bis zum Ararat begleitet hatte. Nach feinen Worten hätte er auch beinahe den Gipfel wirklich erreicht, wenn nicht Müdigkeit, der hereinbrechende Abend und ein mehr und mehr fich fteigernder Sturm ihn zur Umkehr gezwungen hätte — natürlich zum gröfsten Triumph der Achurienfer. Trotz feines Mifserfolges aber redete er Spafski eifrig zu und fuchte ihn von der Möglichkeit einer erfolgreichen Befteigung zu überzeugen, rieth ihm aber, den füdweftlichen Abhang zu feiner Route zu nehmen, weil diefer Weg wohl länger, dafür aber leichter und bequemer fei. — Spafski nennt den Namen diefes Malers nicht, aber es erfcheint als fehr naheliegend, in ihm jenen Herrn Putiloff zu vermuthen, den Lonkinoff anführt; wenigftens würden die betreffenden Zeitangaben diefer Annahme nicht entgegenftehen.

Unter Berückfichtigung aller irgend bekannt gewordenen Nachrichten über unfern Gegenftand würden wir alfo eine ziemlich lange Reihe von Verfuchen einer Befteigung des grofsen Ararat zu verzeichnen haben; und es möge nun noch zum Schluffe eine chronologifche Zufammenftellung derfelben hier Platz finden, wobei diejenigen, die wir mit Sicherheit als von Erfolg gekrönt bezeichnen dürfen, mit einem Sternchen verfehen worden find.

Tournefort, 10. Auguft 1701.
Chopin (?).
Parrot, 27. September 1829.*
Ein Maler (Putiloff?), im Mai 1833.
Spafski-Autonomoff, 5./17. Auguft 1834.*
Rawlinfon, 1834.
Behrends, 8. und 9. Auguft 1835.*
Abich, 29. Juli 1845.*
Seymour, 1846.*
Chodzko, Chanykoff etc., 6./18. Auguft 1850.*
Stuart und Genoffen, 12. und 13. Juli 1856.*
Freshfield und *Tucker*, 27. Mai 1868.
Bryce, 12. September 1876.*
Siwoloboff (ohne feine Begleiter), 23. Auguft 1882.*

Die Seen der deutschen Alpen.

Eine geographiſche Monographie.

Von

Dr. Alois Geistbeck.

Inhaltsverzeichniss.

Seite

Einleitung . . . . . 209—216

I. Abſchnitt.

Die kleinen Hochgebirgsseen.

I. Ueber den Begriff „Hochgebirgsſee“ und „Hochgebirgsweiher“. Bisherige Anſchauungen über die Verbreitung und Entſtehungsweiſe dieſer Seen . . . . . 217—221

II. Das geologiſche Material und der tektoniſche Grundzug des Gebietes. Die Salzburger Alpen. Die Mittelzone der deutſchen Kalkalpen. Die Algäuer Alpen. Beziehungen zwiſchen dem Gebirgsbau und der Verbreitung der Seen. Beziehungen der Seephänomens zu beſtimmten geologiſchen Formationen. Hochſeen, entſtanden durch Kombination von Karſt und Glacialbildung 221—230

III. Die Cirkusſeen . . . . . 230—252

1. Die Thalcirken ſelbſt. Verwandte geographiſche Gebilde. Die Cirken zwiſchen Schlierſee und Inn und im Karwendelgebirge. Orographiſche Skizze der Brünnſtein-Traithenkette, des Oſtflügels der Schlierſeer Dolomitberge und des Karwendelgebirges. Die Thäler. Gröſse, vertikale Erhebung und Expoſition der Cirken. Ihre Unabhängigkeit von den geologiſchen Formationen. Orographiſcher Bau der Cirken. Trichter- und Keſſelbaſſins. Bildungsweiſe beider. Botner. Miſchtypen von Cirken 230—239

2. Beziehungen der Cirken zum Seephänomen. Stauwäſſer durch Flusſchutt. Gröſsere Abdämmungsſeen hinter Bergſchutt und Moränen. Seen glacialen Urſprungs. Beckenbildung durch flieſsendes Waſſer; Schranken derſelben. Nothwendigkeit der Annahme einer glacialen Bildung gewiſſer Seebecken im Hochgebirge. Beanlagung der Kalkalpen zur Erzeugung ſelbſtändiger Gletſcher. Spuren lokaler Vergletſcherung in den öſterreichiſchen und bayeriſchen Kalkalpen. Höhenlage, Gröſse und Tiefe der See-

Seite

becken im Vergleiche mit den verwandten Formen in den europäiſchen Mittelgebirgen. Seen als ſelbſtändige Gehängeerſcheinungen. Jugendliches Alter der Seen und Thalcirken 239—252

IV. Die Thal- und niedrigen Plateauſeen des Gebietes. Abdämmung eines Hauptthales durch vorgeſchobene Schuttkegel. Abdämmung eines Seitenthales durch deltaartige Ablagerung von Fluſsſedimenten. Moränenſeen. Seen, durch Bergſtürze entſtanden. Exclaven gröſserer Seen. Einbruchsſeen. Paſsſeen . . . . . 252—256

V. Allgemeine Reſultate . . . . . 256—258

VI. Vertheilung und Höhenlage der Seen in den Salzburger, Bayeriſchen und Algäuer Alpen . . . . . 258—265

II. Abſchnitt.

Die Randseen.

Die Tiefenverhältniſſe und die Bodenplaſtik der Seen des Gebietes überhaupt.

I. Bedeutung ihrer Kenntniſs für die wiſſenſchaftliche Betrachtung der Seen . . . . . 265—268

II. Methode der Tiefenmeſſungen . . . . . 268—271

III. Geſchichte der bisherigen Tiefenmeſſungen an bayeriſchen Seen . . . . . 272—277

IV. Das Geſetzmäſsige in der Entwickelung der räumlichen Dimenſionen der Seen und deſſen Urſachen . . . . . 277—285

V. Die Bodenplaſtik der Randſeen und die Beziehungen derſelben zu ihrer Entwickelungsgeſchichte. Achen- und Planſee. Königs- und Walchenſee. Die übrigen Randſeen: Kochel-, Tegern- und Schlierſee . . . . . 285—307

III. Abſchnitt.

Die Vorlandseen.

A. Die groſsen, in das Tertiär eingeſenkten Seebecken.

Unabhängigkeit derſelben vom Gebirgsbau, von der Entſtehung der Alpen und der letzten Meeresbedeckung. Die Lage der Seen in den groſsen Drainirungslinien der Alpen. Anſchauungen über die Bildung der Alpenſeen durch fluviatile Eroſion, durch Knickung von Fluſsthälern und durch horizontalen Gebirgsſchub. Nachweis

Seite

ihres eroſiven Urſprunges aus der geologiſchen und geographiſchen Beſchaffenheit der Becken. Die geographiſchen Momente, welche für eine glaciale Bildung der Vorlandſeen ſprechen. Der topiſche Konnex zwiſchen Moränen und Seen. Die Geſetzmäſsigkeit in der Vertheilung der Seen, ihre bald reihenförmige, bald radiäre Anordnung. Die Beziehungen zwiſchen der räumlichen Ausdehnung der alten Gletſcher und der heutigen Seen. Die Abhängigkeit der Konturen der Seen von denen der Gletſcher. Die Bodenplaſtik der Seen und ihre Verwandtſchaft mit der der Fjorde. Die Inſelbildung der Seen. Die Stellung der kleinen Tertiärſeen zu den drei Hauptbecken des Vorlandes. Allgemeine Reſultate . . . . . 308—334

B. Die kleineren Formen der ſtehenden Gewäſſer des Alpenvorlandes.

1. Die Moränenſeen.

Orographiſche Skizze der Moränenlandſchaft des Iſargletſchers. Seine Verzweigungen; der Iſargletſcher im engeren Sinne, der Würmſeegletſcher, der Amper-Loiſachgletſcher und deren Veranlagung zur Bildung von Moränenſeen. Geſetzmäſsigkeit ihrer Verbreitung und Flächenentwickelung, ihrer Tiefe, Entwäſſerung und vertikalen Erhebung . . . . . 335—341

2. Die übrigen kleinen Seen des Gebietes.

Exclaven. Reſiduen gröſserer Becken. Fluſsſeen . . . . . 341—342

IV. Abſchnitt.

Physikalische Verhältnisse der Seen.

A. Die Temperaturverhältniſſe.

Bisherige Unterſuchungen über Tiefentemperaturen der Seen ſeit de Saussure. Unterſcheidung dreier Wärmezonen in vertikaler Richtung. Verſchiedenartiges Verhalten der Seen in dieſer Hinſicht. Klaſſifikation der Seen nach ihren thermalen Zuſtänden; Charakteriſtik der beiden Typen. Kleine Quellſeen im Hochgebirge. Der Betrag der Temperaturſchwankungen in den tiefſten Schichten der Seen. Täglicher Temperaturgang des Seewaſſers. Grenzlinie der täglichen Inſolation. Einfluſs der Temperatur auf das organiſche Leben der Seen . . . . . 343—363

Seite

B. Die Eisverhältniſſe.

Der Vorgang der Waſſerabkühlung im Herbſte in den Seen. Der Prozeſs der Eisbildung. Zeitpunkt der Beeiſung; fördernde Elemente, Litorales, pelagiales und Treibeis in den Seen. Tempo der Beeiſung und Beſchaffenheit der Eisdecke. Farbe und Mächtigkeit des Eiſes. Der Eisgang. Thier- und Menſchenleben auf den gefrorenen Seen. Klaſſifikation der Seen nach den Eisverhältniſſen . . . . . 363—376

C. Die Farbe und Durchſichtigkeit der Seen.

I.

Die früheren Anſchauungen über die Farbe des Waſſers von Aristoteles bis Arago. Verſuche zur Löſung des Problems von Seiten neuerer Reiſenden und Geographen. Maſsgebende Unterſuchungen von Bunſen, Beetz, Wittſtein und Spring. Anwendung dieſer Unterſuchungsreſultate auf Beobachtungen in der Natur. Farbenringe an Seen. Einfluſs der Bodenbeſchaffenheit und Bodenvegetation auf die Farbtöne der Gewäſſer. Anderweitige, die Farbennuancirung beeinfluſſende Faktoren . . . . . 376—385

II.

Die Durchſichtigkeit der Seen . . . . . 385—387

Einleitung.

An dem erfreulichen Aufſchwunge, welchen in der jüngſten Zeit einzelne Zweige des weiten Gebietes der phyſiſchen Geographie erfahren, hat die Hydrologie zweifellos den geringſten Antheil genommen. Nur die Oceanographie verdankt den bewunderungswürdigen Forſchungsreſultaten der wiſſenſchaftlichen Expeditionen Englands, Deutſchlands und Amerikas im Laufe der ſiebziger Jahre ſeit Maurys bahnbrechenden Arbeiten einen vollſtändigen Umſchwung; dagegen gewähren die Fortſchritte in den Bereichen der Potamographie und Limnilogie ein ungleich weniger erfreuliches Bild.

Eine Vergleichung von H. Berghaus' Länder- und Völkerkunde, die bereits 1837 erſchienen iſt, mit den neueren zuſammenfaſſenden Werken über allgemeine Geographie erregt ſehr lebhaft die Ueberzeugung, daſs unſere Kenntniſſe von den Geſetzen und Naturcharakteren der Flüſſe — wenige rühmliche monographiſche Arbeiten, wie jene von *Humphreys and Abbot, Rep. on Miſſiſſippi River 1858* ausgenommen — nicht weſentlich gewachſen ſind, daſs namentlich noch die groſse Fülle der durch die amerikaniſchen und ruſſiſchen Expeditionen, ſowie die zahlreichen Fluſskorrektionen in allen Ländern gewonnenen Reſultate erſt der Verarbeitung harren.

Ergiebiger allerdings ſind die Quellen gefloſſen, welche in den letzten Jahrzehnten das geographiſche Material der limni-

logiſchen Litteratur zugeführt haben. Von der Schweiz, dem Mutterlande der modernen Geologie und der Stätte unvergleichlicher Alpenſeen, ſind die erſten Verſuche zur wiſſenſchaftlichen Betrachtung des Seephänomens ausgegangen, und ſeit de Saussure, dem Begründer einer wiſſenſchaftlichen Alpengeographie, haben die hervorragendſten Geologen und Geographen dieſes Landes ununterbrochen der Löſung dieſes ſchwierigen Problems ihr Augenmerk zugewendet. Freilich iſt dies, mit wenigen Ausnahmen, faſt ausſchlieſslich vom geologiſchen, nicht vom geographiſchen Geſichtspunkte ausgeſchehen, und noch Rutimeyer muſste in ſeiner Schrift „Ueber Thal- und Seebildung", die in ſo hohem Maſse anregend und fördernd auf die wiſſenſchaftliche Unterſuchung der beiden Phänomene gewirkt hat, in Folge der Unzulänglichkeit der ſpecifiſch geographiſchen Materialien darauf verzichten, eine Reihe für das Verſtändniſs der Seenbildung hochbedeutſamer Momente in ſeine Unterſuchungen zu verflechten. Erſt durch Profeſſor A. Heims, Forels und Oberſt Siegfrids Arbeiten ſind die ſtörenden Lücken nach und nach zum gröſsten Theile ausgefüllt worden, wiewohl ſelbſt noch über einige groſse (Zuger und Brienzer See) und mehrere kleinere Vorlandſeen der Schweiz die limnigraphiſchen und ſpeciell limnimetriſchen Angaben noch recht beträchtlich differiren.

Das vollendetſte geographiſche Gemälde einer ganzen Seezone, bis ins kleinſte Detail mit muſterhafter Korrektheit uud Sorgfalt ausgeführt, verdanken wir dem hochverdienten Alpenforſcher Univerſitätsprofeſſor Dr. Simony in Wien, der ſeit mehr als dreiſsig Jahren mit unermüdlichem Eifer der Durchforſchung der öſterreichiſchen Alpenſeen, vorzüglich der Seen des Salzkammergutes, ſowohl nach ihren phyſikaliſchen wie topographiſchen Verhältniſſen obliegt. Er hat nicht nur die Maximaltiefen aller groſsen und vieler kleinen Seen endgiltig fixirt, ſondern auch auf Grund eines wohldurchdachten Syſtems von Lothungen Tiefenſchichtkarten der einzelnen Gewäſſer in Iſobathen von 10 zu 10 Metern entworfen und deren Richtigkeit wiederholt kontrollirt. Er hat zuerſt verſucht, eine gewiſſe

Geſetzmäſsigkeit im Verhalten der räumlichen Dimenſionen der Seen untereinander nachzuweiſen und genetiſch zu begründen, kurz in dem ſcheinbar chaotiſchen Durcheinander der empiriſtiſchen Stoffmaſſe eine ſtrenge Naturnothwendigkeit, eine allgemeine Geſetzgebung zu erkennen.

Leider waren bei dem Mangel jedwelcher zuverläſſiger Vergleichsmaterialien aus dem Gebiete der übrigen Seenzonen der Möglichkeit, umfaſſende allgemeine, die Entwickelungsgeſchichte der ſtehenden Alpengewäſſer beleuchtende Reſultate zu gewinnen, von ſelbſt enge Schranken gezogen. Bildete doch faſt die ganze mittlere Seenzone der Nordalpen zwiſchen Bodenſee und Salzach in Folge einer unbegreiflichen wiſſenſchaftlichen Vernachläſſigung eine ſo breite Lücke, daſs eine generelle geographiſche Würdigung des alpinen Seephänomens bisher geradezu unmöglich war. Zwar an einem bunten Vielerlei von gelegentlichen Beobachtungen und Notizen in Schilderungen, von hiſtoriſchen Daten, von naturgeſchichtlichen und phyſikaliſchen Studien über die ſüdbayeriſchen Seen fehlt es keineswegs; aber das vorhandene Material erweiſt ſich von höchſt ungleichem Werthe, vielfach als das Produkt einer tändelnden *amabilis scientia* oder des noch in aller Macht beſtehenden platten Empirismus, als eine chaotiſche Maſſe von Namen und Zahlen, von unzuverläſſigen Mittheilungen ohne inneren Zuſammenhang, ohne eine bindende Idee. Es iſt ein ödes Gebiet von traditionellen Irrthümern und Ungewiſsheiten, dem am wenigſten der Name einer Wiſſenſchaft beigelegt zu werden verdient. Noch fehlt unſerer heimathlichen Seenkunde der erſte und nothwendigſte, der brauchbare Stoff, aus dem ſie ſich entwickeln ſoll.

Dieſen zu liefern, eine eigentliche Limnigraphie des Gebietes zu ſchaffen, gröſstentheils durch Autopſie, zum geringeren Theile durch kritiſche Prüfung des bereits Gegebenen, um ein für allemal allen diesbezüglichen Unterſuchungen eine ſichere Baſis zu geben, muſste unſere erſte Aufgabe ſein. Dieſelbe iſt allerdings eine ſehr untergeordnete, aber ihre vollſtändige Löſung für die Möglichkeit einer wiſſenſchaftlichen Seenkunde ſo wenig

entbehrlich als *Linnés Species plantarum* für die Botanik. Die Meiſten haben ſich allerdings in ſtolzer Vornehmthuerei für zu gut zu dergleichen gehalten, oder es für werthlos erachtet und ihren Spekulationen dafür den freieſten Spielraum gewährt; die Geſchichte aber, oder beſſer die Natur, die hoch über allen Autoritäten ſteht, hat noch immer alle ohne Rückſicht auf die wirklichen Gegebenheiten konſtruirten Theoreme überwunden.

Eine limnilogiſche Stofflehre drängt aber von ſelbſt, ſofern ſie nicht im trivialſten Empirismus beharren will, zu einer ſyſtematiſchen Anordnung und Beherrſchung des Materials nach logiſchen Formen. In welcher Richtung nun dieſelben geſucht werden, das allein bedingt den Wert oder die Nutzloſigkeit aller einſchlägigen Verſuche. Zweifellos müſſen dieſelben nach heuriſtiſchen Maximen orientirt ſein, ſonſt verdienen ſie, als willkürliche Erfindungen verworfen zu werden. Nun hat ſich bislang die Thätigkeit der Geographen in Betreff der Seenkunde zum überwiegenden Theile auf die Klaſſifikation der ſtehenden Gewäſſer beſchränkt; von welchen nichtsſagenden Momenten man aber hierbei zumeiſt ausgegangen, beſtätigen die zahlreichen Eintheilungen der Seen nach ihrem äſthetiſchen Charakter, nach der Anzahl ihrer zuſtrömenden Gewäſſer u. a. Und ſagt ſelbſt Desors' noch allgemein gangbare Eintheilung in Comben-, Cluſen- und Muldenſeen etwas anderes, als daſs das Seebecken unterhalb des Waſſerniveaus dieſelbe Struktur beſitzt wie über demſelben?

Was hat ſchlieſslich die Wiſſenſchaft von der bloſsen Syſtematiſirung nach willkürlichen Principien gewonnen? Daſs wir zu keinem, wenn auch noch ſo geringen, aber geſicherten wiſſenſchaftlichen Beſitze gelangt ſind, daſs noch kein Fundament gelegt iſt, welches als unerſchütterliche Grundlage den allgemeinen Ausbau erlaubte, daſs vielmehr jede umfaſſendere neue Behandlung der alpinen Limnilogie nicht etwa zum alten geſicherten Schatze neue Edelſteine hinzufügt und ſo als fortbildend und fördernd erſcheint, ſondern bis auf die allererſten Grundlagen alles Alte über den Haufen wirft und alles wieder neu

aufbaut, ſodaſs wir in der That faſt ebenſoviele Syſteme als Mitarbeiter an der Wiſſenſchaft haben.

Unter dieſen Umſtänden ſchien es unerläſslich, ausgehend von dem unmittelbar Gewiſſen, den einzelnen Thatſachen, zunächſt dieſe rein und vollſtändig auszuſondern und nach ihrer inneren Verwandtſchaft anzuordnen, um dann die Geſetze, unter denen ſie ſtehen, möglichſt klar heraustreten zu laſſen. Dieſe induktive und heuriſtiſche Methode muſs aber auch nothwendig die genetiſche ſein, denn in der geſetzmäſsigen Erſcheinung gewiſſer geographiſcher Elemente, der räumlichen Entfaltung des Seephänomens, ſeiner oroplaſtiſchen Verhältniſſe, ſeiner Verbreitung und Vertheilung, der Inſelbildung, der Konturen der Becken etc. ſpricht ſich bei einer generellen Würdigung der Thatſachen zweifellos auch die Entwickelungsgeſchichte derſelben aus.

Die Darlegung der morphologiſchen Beziehungen, welche die geographiſche Seite des Seephänomens erkennen läſst, die Limnigenie des Gebietes, bildet die zweite Aufgabe dieſer Abhandlung.

Hier berühren ſich Geographie und Geologie unmittelbar, wie denn der in Betracht kommende Gegenſtand eine Menge von Thatſachen des Schichtenbaues, der Schichtenſtellung, der Formationslehre und Hydrographie vorausſetzt. Thatſächlich iſt auch bis in die jüngſte Zeit herab die Frage der Seebildung faſt ausſchlieſslich den Geologen überlaſſen geblieben, und alle Schwankungen erdgeſchichtlicher Theorien ſpiegeln ſich deutlich genug in den jeweilgen Anſchauungen über die Entſtehung der Seen. Zu einer einheitlichen Auffaſſung des Seephänomens iſt die Geologie bis heute noch nicht gelangt. „So lange es aber noch möglich iſt — ſagt Leopold v. Buch in ſeiner klaren und überzeugenden Weiſe — bei der Erklärung eines phyſiſchen Phänomens gleichſam eine Wahl zwiſchen mehreren Erklärungsarten zu geſtatten, fehlt offenbar eine groſse Beobachtungsreihe in der Kenntnis dieſes Phänomens, und wir können dieſe Kenntnis nicht eher für vollſtändig und erſchöpfend halten, als bis eine fortgeſetzte Reihe von Thatſachen alle möglichen fremden Ur-

ſachen ausſchlieſst und nur eine zuläſst, die dann nothwendig die wahre ſein muſs."

Uns dünkt nach den bisherigen Erfahrungen, daſs das Problem der Seebildung vom einſeitig geologiſchen Standpunkte überhaupt nicht endgiltig gelöſt werden kann, ſondern daſs damit die geographiſche Betrachtung und vor Allem eine generelle Würdigung deſſelben Hand in Hand gehen muſs, ein Gedanke, den zuerſt Ramſay im Allgemeinen ausgeſprochen und in jüngſter Zeit wieder Dr. A. Penck mit groſser Umſicht und Entſchiedenheit verfochten hat. Theils mit Beziehung auf die angedeuteten Umſtände, namentlich aber auf Grund umfaſſender geologiſcher Unterſuchungen hat Dr. Penck neuerdings den Gedanken einer glacialen Bildungsweiſe der Seen glänzend durchgeführt und den exakten Nachweis des eroſiven Urſprungs der oberbayeriſchen Seen erbracht.

Wenn ferners auch eine allgemein vergleichende Betrachtung der einzelnen limnilogiſchen Elemente, wenn das geſammte geographiſche Beobachtungsmaterial eine Geſetzmäſsigkeit lehrt, die mit Nothwendigkeit auf das gleiche Princip hindrängt, ſo liegt darin doch offenbar ein mächtiger Hinweis auf die Berechtigung und Bedeutung der in Rede ſtehenden Hypotheſe.

Urſprünglich derſelben abgeneigt, indem einzelne Thatſachen ihr zu widerſtreiten ſchienen, blieben uns zahlreiche Beobachtungen unverſtändlich und ohne groſsen Zuſammenſchluſs, blieb faſt die ganze geographiſche Seite des Phänomens ein unlösbares Räthſel. Die Glacialtheorie aber läſst Einheitlichkeit und Naturnothwendigkeit hervortreten, wo man ſonſt ein launenhaftes Spiel des Zufalls ſehen oder eine künſtliche Erklärung ausſinnen muſste. Das Bleiloth wird alsdann nicht bloſs ein geographiſches, ſondern mehr noch ein geologiſches Inſtrument, ein Gradmeſſer der das Seephänomen bedingenden Kraft, ein Werkzeug, um den eroſiven Vorgang der Seebildung — denn nur von einem ſolchen kann bei unſeren groſsen Vorlandſeen die Rede ſein — in ſeine feinſten Nüancen zu verfolgen. Schon durch ihre Einfachheit und Allgemeinheit beſitzt die Glacialtheorie einen un-

geheuren Vorzug vor allen anderen Hypotheſen über Seebildung, und wenn auch noch mancherlei Fragen der Löſung harren, vor Allem die Erklärung des vielfach noch dunklen Eroſionsvorganges oder die Frage beſtimmter formulirt: Die Entſtehung der Grundmoräne, ſo kann dieſer Umſtand nur ein Antrieb ſein, durch Herbeiſchaffung neuer Thatſachen ſucceſſive alle möglichen fremden Urſachen auszuſchlieſsen, bis zuletzt nur mehr eine zuläſſig iſt, die dann nothwendig die wahre ſein muſs. Möge die vorliegende Arbeit als ſolch ein Verſuch, durch Eröffnung einiger — wie uns dünkt — nicht unwichtiger Thatſachen die Löſung eines der intereſſanteſten Probleme der phyſiſchen Erdkunde zu fördern, Würdigung finden.

Schlieſslich ſei es geſtattet, an dieſer Stelle nach allen Seiten den Dank für die Hilfe auszuſprechen, die mir bei dieſer Arbeit mit Rath und That geleiſtet wurde Die Direktionen des königlichen topographiſchen Bureaus, der königlichen Plankammer und des königlichen Kataſterbureaus haben mir in dankenswerther Weiſe ihre Kartenſammlungen zugänglich gemacht. Herr Dr. von Beetz, Profeſſor der Techniſchen Hochſchule dahier, und der inzwiſchen leider verſtorbene erſte Vorſtand der hieſigen geographiſchen Geſellſchaft, Herr Univerſitätsprofeſſor Dr. von Jolly, verpflichteten mich durch Ueberlaſſung phyſikaliſcher Inſtrumente, Herr Univerſitätsprofeſſor Dr. Simony in Wien durch ſchätzbare Rathſchläge für die Durchführung meiner Unterſuchungen, namentlich auch die bereitwillige Ueberlaſſung der bis jetzt noch nicht publicirten Tiefenſchichtkarte des Königsſees. Wie viele Aufklärungen und Mittheilungen ich dem regen Verkehr und den Exkurſionen mit Herrn Dr. Albrecht Penck, dann namentlich ſeinem rühmlichen Werke über „Die Vergletſcherung der Deutſchen Alpen“ ſchulde, zeigen die einzelnen Abſchnitte des Buches. — Nach ſeinen Erläuterungen gelegentlich einer geologiſchen Exkurſion iſt das inſtruktive Querprofil durch die Becken des Ammer- und Würmſees entworfen. Der innigſte Dank ſei aber meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Dr. Friedrich Ratzel, Profeſſor der

technischen Hochschule, ausgesprochen. Den lebhaften Anregungen seines Unterrichtes sind die ersten Ansätze zu dieser Arbeit entsprungen, unter seiner ermunternden Theilnahme wurde sie freudig gefördert und seiner Fürsprache verdanke ich das unvergleichliche Entgegenkommen des Herrn Universitätsprofessors Dr. Freiherrn von Richthofen, dessen Bemühungen die Publikation in diesen Blättern ermöglichte.

München, am 21. Juni 1885.

Dr. A. Geistbeck.

I. Abſchnitt.

Die kleinen Hochgebirgsseen.

I. Ueber die Begriffe „Hochgebirgsſee“ und „Hochgebirgsweiher“. Bisherige Anſchauungen über die Verbreitung und Entſtehungsweiſe dieſer Seen.

Wenn man die umfangreiche Litteratur überblickt, welche die Bildung der Alpenſeen zum Gegenſtande ihrer wiſſenſchaftlichen Unterſuchung und Spekulation gemacht hat, ſo muſs die Wahrnehmung in hohem Grade überraſchen, daſs ſich dieſelbe faſt ausſchlieſslich auf das Bereich jener groſsen Seebecken koncentrirt, die wie ein ſchimmernder Kranz den Fuſs des herrlichſten Hochgebirges Europas umſchlingen und die Dank ihrer hohen landſchaftlichen Reize mit ſoviel Recht als der „höchſte Schmuck der Alpen“ geprieſen werden.

Aber mit der Erzeugung dieſer glänzenden Naturgebilde haben ſich die ſeebildenden Kräfte der Alpen noch keineswegs erſchöpft. Fernab von den breitgetretenen Touriſtenpfaden blitzt bald unter dunklem Tannengehölz der Thäler verborgen, bald in die öden Steinwüſten der Hochgebirgskare verſenkt, dem Wanderer ein kleiner, dunkelgrüner See, ein melancholiſches Bergauge entgegen, das in ſeiner Ruhe und Sanftheit einen wunderſamen Kontraſt zu dem wild übereinandergeworfenen Trümmer- und Blockwerk, das ihn umgürtet, bildet. Oft genug iſt von begeiſterten Naturfreunden der Zauber jener äſthetiſchen Reize geſchildert worden, welche dieſe menſchenfernen Bergſeen charakteriſiren; ihre wiſſenſchaftliche Seite aber — und dies gilt faſt ausnahmlos für das ganze Bereich der Kalk- wie Centralalpen — harrt erſt noch der Unterſuchung. Wiſſen wir doch nicht einmal über ihre äuſseren geographiſchen Verhältniſſe, ihre Häufigkeit, die Geſetze ihrer Verbreitung und ihre etwaigen Beziehungen zum Baue des Gebirges, das ſie erfüllen, etwas Zuverläſſiges. Ueber ihre Tiefen exiſtiren fabelhafte, übertriebene Meinungen, über ihre Entwickelungsgeſchichte hypothetiſche Annahmen.

Ja man könnte wohl gar die Frage aufwerfen, ob das Phänomen der kleinen Hochgebirgsſeen zum mindeſten in dem in Rede ſtehenden Gebiete der Kalkalpen überhaupt jene Allgemeinheit und Intenſität beſitze, um es vergleichend geographiſchen Studien unterwerfen zu können. Wenigſtens hat es nicht an Stimmen gefehlt, welche jenen Waſſeranſammlungen, in Anbetracht ihres allerdings oft ſehr unbedeutenden Areals, das Attribut „See“ ſtreitig zu machen geſonnen waren. So benützt Ule[1]) die wenigen dem gedachten Gegenſtande gewidmeten Zeilen zu der Bemerkung, daſs ſie eigentlich nur den Namen „Teiche“ verdienten, und O. Krümmel[2]) iſt in der jüngſten Zeit mit dem Vorſchlage hervorgetreten, jene Gewäſſer einfach als „Hochgebirgsweiher“ zu bezeichnen. Abgeſehen nun davon, daſs, wie uns dünkt, der geographiſchen Wiſſenſchaft durch die Einführung dieſer beiden Termini ein Dienſt kaum erwieſen werden dürfte, ſprechen Erwägungen geologiſcher wie entwickelungsgeſchichtlicher Natur entſchieden für Beibehaltung des Wortes „See“ auch für dieſe kleineren, aber nicht minder intereſſanten Erſcheinungen der ſtehenden Binnengewäſſer. Niemals darf das bloſs äuſserliche Moment der Gröſse ein maſsgebender Faktor bei der Klaſſifikation geographiſcher Gebilde ſein, die ja zweifellos in erſter Linie nach ihrem geſammten Naturcharakter und ihrer Geneſis gewürdigt ſein wollen.

Welche Gegenſätze zu einem künſtlich angelegten Teiche oder einem ſimplen Weiher des Flachlandes, deſſen Daſeinsräthſel durch den fallenden Regentropfen und eine undurchläſſige Bodenſchicht vollkommen befriedigend gelöſt wird, umſchlieſst ein Seebecken im Hochgebirge in Bezug auf ſeine Lage, Einbettung, Umgebung und Entſtehungsgeſchichte, ein Alpenſee, deſſen Aufſtauung nicht durch gewiſſe pathologiſche Erſcheinungen wie Schuttkegel, Bergſchlüpfe, Eiszungen, Sohlammſtröme und dergl. hervorgerufen worden, ſondern der eingeſenkt in das blanke Felsgeſtein der Gehänge nach allen Seiten von den an der Zuſammenſetzung des feſten Bodens betheiligten Geſteinsmaſſen umſchloſſen iſt, zu ſchweigen ganz von ihrem äſtthetiſchen Zauber, dem pſychologiſch Geheimniſsvollen, das dieſe felsumſtarrten Seen umſpielt.

Seit man erkannt hat, daſs das Seephänomen nicht als eine ſelbſtändige geographiſche Erſcheinung, ſondern nur in enger Beziehung zur Thalbildung und zu beſtimmten klimatologiſchen Schwankungen der Erde aufgefaſst werden kann, eine Erkenntniſs, die von England ausgegangen iſt, in deſſen zahlreichen Seen

---

[1]) *Reclus-Ule*, Die Erde. I. S. 340.

[2]) *O. Krümmel*, Verhandlungen des 2. Deutſchen Geographentages zu Halle. 1882. S. 92.

von Wales und Schottland unſeren Alpenſeen verwandte Formen gegeben ſind, war ein ungleich fruchtbarerer Punkt zur wiſſenſchaftlichen Förderung dieſer ſchwierigen Frage gefunden, als ihn die alte franzöſiſche Schule mit ihrer Kataklysmentheorie zu bieten vermochte. Von Ramsay[1]) und Tyndall[2]) angeregt, hat ſich bis in die Gegenwart herein eine lebhafte Kontroverſe über die Entſtehung der kleinen und groſsen Alpenſeen entſponnen, die zwar noch immer nicht zu einem endgiltigen Reſultate geführt, aber die Frage ihrer Löſung entſchieden nähergerückt hat.

Zwar die in der Geſchichte der Alpenforſchung anderweitig ſo bedeutungsvollen Monographien der wichtigſten Maſſive, der Ortler Alpen von J. Payer, der Zillerthaler Gruppe, des Hochſchwab, der Oetzthaler und Stubayer Gebirgsgruppe von Sonklar, der Algäuer Alpen, des Rhätikon, des Wetterſtein- und Mieminger Gebirges von Waltenberger bewegen ſich vorwiegend auf dem Gebiete der deſkriptiven Orographie und Orometrie, das Problem der Seenbildung liegt noch auſserhalb des Kreiſes ihrer Unterſuchung. Selbſt die zahlreichen geologiſchen Monographien alpiner Gebiete ſchenken dem erwähnten Phänomen nur ſehr untergeordnete Berückſichtigung und unter den geologiſchen Landesaufnahmen iſt es wieder nur das imponirende Werk von Gümbels über die bayeriſchen Alpen, das auch nach dieſer Richtung hin eine auſserordentliche Fülle von Material aufgeſpeichert hat.

Dagegen iſt in jüngſter Zeit dem Urſprunge dieſer Seen auf dem Wege der geographiſchen Vergleichung nachgegangen worden, und kein Geringerer als Oskar Peſchel[3]) hat dieſe Bahn zuerſt betreten. Er gelangte bei ſeinen Unterſuchungen zu dem Reſultate, daſs einerſeits das Alter der Gebirge, andererſeits die Menge der meteorologiſchen Niederſchläge von maſsgebender Bedeutung für das Vorhandenſein oder Fehlen der Gebirgsſeen ſei, daſs dieſe alſo zu den Jugendreizen der Gebirge gehören. Bei älteren Erhebungen ſeien die Becken durch die von den flieſsenden Gewäſſern hineingeſchwemmten Schutt- und Schlammmaſſen bereits ausgefüllt und zugeſchüttet. Allein Rudolf Credner[4]) hat mit Recht darauf hingewieſen, daſs auch die uralten nordiſchen Gebirgslandſchaften,

---

[1]) The Old Glaciers of North Wales in Ball: Peaks, Passes and Glaciers. 1859. S. 400. On the Glacial Origin of certain Lakes in Switzerland, the Black Forest, Great Britain, Sweden, North Amerika, and elsewhere. Quart. Journ. geol. Soc. London XVIII. 1862. S. 185.

[2]) On the Conformation of the Alps. Phil. Mag. IV. S. XXIV. 1862. S. 169. IV. S. XXVII. 1864. S. 255.

[3]) Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde. II. Auflage. S. 152.

[4]) Verhandlungen dss 2. deutſchen Geographentages. Halle 1882. S. 84.

das ſkandinaviſche Hochgebirge, die Gebirge Schottlands, Nordenglands und Irlands eine ſolche Fülle kleiner Hochſeen aufweiſen, wie ſie ſelbſt in den Alpen nicht getroffen wird, während jüngere Gebirge dieſes Schmuckes entbehren. Noch weniger aber wird man den Darlegungen Peſchels[1]) über die Entſtehung der Alpenſeen beipflichten können, mit denen er ſeine Abhandlung über „die Entwickelungsgeſchichte der ſtehenden Gewäſſer“ geſchloſſen hat. Begegnet uns ſchon in ſeinen Studien über Thalbildung eine auffallende Einſeitigkeit zu Ungunſten der Eroſionstheorie trotz der Arbeiten eines Powell, Dana, Lyell, Tyndall, Rütimeyer, ſo überraſcht uns hier die volle Hinneigung zur alten Spaltentheorie, die ſich in der Annahme der Desor'ſchen Klaſſifikation der Seen in Comben-, Mulden- und Cluſenſeen klar ausſpricht.

Aber auch der meteorologiſche Faktor und die damit in Zuſammenhang ſtehende erhöhte Eroſionsthätigkeit der flieſsenden Gewäſſer in den Gebirgsregionen, den O. Krümmel,[2]) zum Theil auf Peſchels Anſchauungen weiter bauend, für die Verbreitung der Seen in Betracht zieht, reicht nicht hin, dieſelbe befriedigend zu erklären. Vielmehr findet ſich nach Credners[3]) Ausführungen beiſpielsweiſe in den Cordilleren der gröſste Seenreichthum gerade da, wo die regenärmeren ſubtropiſchen Gebiete enden und die reichbenetzten Gebirgsregionen Süd-Chiles und Patagoniens einerſeits und Kolumbias andererſeits beginnen.

Ob nun für die Frage nach der Entſtehung der Hochgebirgsſeen und nach der Urſache ihrer ungleichmäſsigen Vertheilung die Anſicht, welche Charles Lyell[4]) zuerſt im Gegenſatze zu Ramsays Glacialtheorie ausgeſprochen hat, wornach die Seebecken ihr Daſein der Abriegelung gewiſſer Thalpartien durch Emporhebung von unteren Thalſtücken oder durch Niederſinken oberer Thalabſchnitte oder durch beide Vorgänge zugleich verdanken, den löſenden Punkt bildet, möge ſich aus dem Verlaufe unſerer Auseinanderſetzungen ergeben. Eine weſentliche Unterſtützung hat dieſe Anſchauung durch Rütimeyers vielberufene Schrift über Thal- und Seebildung und durch A. Heims umfaſſende Arbeiten erhalten und unter den jüngſten Stimmen ſprechen ſich auch Ed. v. Mojsisovics[5]) und Rud. Credner[6]) hierfür aus. J. Partſch dagegen hat in ſeiner trefflichen Abhandlung über die Gletſcher der Vorzeit in den Karpathen und

[1]) A. a. O. S. 179.
[2]) Verhandlungen des 2. deutſchen Geographentages. 1882. S. 84.
[3]) A. a. O. S. 87.
[4]) Antiquity of Man. London 1863. S. 311 ff.
[5]) Zur Geologie der Karſterſcheinungen. Zeitſchr. des deutſchen und öſterreichiſchen Alpenvereins. 1880. XI. S. 114.
[6]) A. a. O. S. 91.

den Mittelgebirgen Deutſchlands und wiederholt auf dem dritten deutſchen Geographentage zu München den engen Zuſammenhang in der Verbreitung der Hochſeen und der Schneegrenze während der Eiszeit betont und die Möglichkeit einer Eroſion durch Gletſcher zugegeben, eine Anſchauung, die in der jüngſten Zeit in Dr. Albrecht Penck[1]) ihre umfaſſendſte und energiſchſte Vertretung gefunden hat.

Bei einer ſolchen Fülle widerſtreitender Meinungen, wo die bedeutendſten Autoritäten der Geologie und Geographie ſich diametral gegenüberſtehen, kann das Ziel aller hierauf bezüglichen Arbeiten nur das eine ſein, die gegebenen Thatſachen ſich möglichſt klar ausſprechen zu laſſen und neue Beobachtungsmaterialien zu ſammeln, aus deren Kombination ſich zuletzt von ſelbſt eine beſtimmte entwickelungsgeſchichtliche Anſchauung ergeben wird.

Verſuchen wir daher zuerſt in wenigen Umriſſen eine Skizze der geologiſchen und geotektoniſchen Verhältniſſe der Hochſeenregion zwiſchen Rhein und Salzach zu zeichnen, die geeignet erſcheint, die oft betonten Beziehungen, welche zwiſchen der allgemeinen Phyſiognomie eines Gebirges und ſeiner Veranlagung zur Seebildung vermuthet werden, klarzulegen.

II. Das geologiſche Material im Allgemeinen und der tektoniſche Grundzug des Gebietes.[2])

Das ſeenreiche Hochgebirge, welches ſich zwiſchen dem Querthale des Rheins von Chur bis Bregenz und jenem der Salzach an der bayeriſch-öſterreichiſchen Grenze ausdehnt, gehört ſeinem geologiſchen Aufbaue nach jener breiten, dem kryſtalliniſchen Zuge der Centralalpen parallelen Zone triaſſiſcher, juraſſiſcher und kretaceiſcher Gebilde an, die im Norden von der Linie Dreiſchweſternberg im Lichtenſteiniſchen, Sonthofen, Füſsen, Eſchenlohe, Länggries, Tegernſee, Nuſsdorf und Inzell, im Süden durch die groſsen Faltenthäler des Inn und der Salzach begrenzt wird und erſt im Wiener Becken abbricht. Schon ein vergleichender Blick auf die Flächenausbreitung der geologiſchen Formationen dieſes an 250 Kilometer langen Zuges läſst die charakteriſtiſchſte geologiſche Thatſache dieſes Hoch-

---

[1]) Die Vergletſcherung der deutſchen Alpen. 1882.

[2]) *C. W. Gümbel*, Geognoſtiſche Beſchreibung des bayer. Alpengebirges und Alpenvorlandes. 1861. *F. v. Richthofen*, Die Kalkalpen von Vorarlberg und Nordtirol. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanſtalt. 1857. *E. v. Mojsisovics*, Beiträge zur topiſchen Geologie der Alpen. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanſtalt. 1871. 1873. *A. Pichler*, Zur Geognoſie der nordöſtlichen Kalkalpen. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanſtalt. 1856. *H. v. Barth*, Aus den nördlichen Kalkalpen. 1874.

gebirgskomplexes, die ihren greifbaren Ausdruck in der Oberflächengeſtaltung deſſelben findet, deutlich hervortreten. Es iſt dies die auffallend ſtarke Entwickelung des Rhätiſchen in der Form des Wetterſtein- oder Hallſtätter Kalkes und der Trias in Form des Hauptdolomites im mittleren Theile, den bayeriſchen Alpen, dann des Dachſteinkalkes an der öſtlichen und des Lias an der weſtlichen Flanke der centralen Region. Hierbei bekundet ſich das merkwürdige Geſetz, daſs die Intenſität der tektoniſchen Störungen in dem Maſse wächſt, als man von Oſten gegen Weſten vorſchreitet, und daſs mit dieſen drei groſsen, ſcharf markirten geologiſchen Regionen zugleich drei tektoniſche Bezirke zuſammenfallen, welche der üblichen geographiſchen Scheidung in die Salzburger, Bayeriſchen und Algäuer Alpen eine tiefere Begründung verleihen. Wie verſchiedenartig ſich dieſe drei Zonen in Bezug auf die Entwickelung des Seephänomens verhalten, möge nun eine ſpeciellere Betrachtung derſelben lehren.

Die Salzburger Alpen.

Im Königsſeer und Salzburger Kalkhochgebirge und weiterhin noch in den ſteieriſchen und öſterreichiſchen Alpen iſt der Bau des Gebirges verhältniſsmäſsig einfach. Die Schichtenneigung iſt gering, die Faltung ſchwach, die horizontale Gliederung durch gewaltige, bis an die Baſis niederreichende Klüfte beſtimmt. Ausgedehnte Plateaubildung, die als der geographiſche Ausdruck gewiſſer geognoſtiſcher Umbildungen des geologiſchen Materials erſcheint, indem nämlich an die Stelle der weſtlich vorherrſchenden Plattenkalke die weiſsen, immer mächtiger anwachſenden Dolomitkalke treten und in Verbindung mit dem Dachſteinkalke zu koloſſalen Maſſen verſchmelzen, bildet das hervorſtechendſte Kriterium dieſes ganzen Gebietes, das in den gleichen Hauptmerkmalen, nur in allmählich ſich verringernden Dimenſionen, weit über die Enns hinübereicht, um endlich an den Ufern der Donau bei Wien ihr Ende zu finden. Schon mit dem Durchbruche des Inn durch die Kalkalpen hebt bereits eine merkliche Aenderung der allgemeinen Schichtenſtruktur an, die ihren Einfluſs unverkennbar auf die äuſseren Terrainverhältniſſe und Bergformen ausübt, welche jetzt von der langgeſtreckten, rein gewölbeartigen Geſtaltung in die quadratiſche und cubiſche überzugehen beginnt, wie ſie ſich augenfällig im Rieſenkopfe und Heuberge ausſpricht, ein Vorſpiel der im Königsſeegebiete herrſchenden Plateaubildung. Bis zur Saalach hin erſtreckt ſich dieſes eigenthümliche Uebergangsland, eine Miſchung weſtlicher und öſtlicher Bodengeſtaltungen. So läſst ſich beiſpielsweiſe an den älteren Wetterſteinkalken des Rauſchenberg und Hohenſtaufen noch die lang-

gezogene Rückenform erkennen, ja in der Kaiſergruppe prägt ſich, wie zu einem würdigen Abſchluſſe der centralen Kalkkettenregion, die ganze Groſsartigkeit und Kühnheit nordalpiner Gipfelbauten aus; aber ſchon hart daneben nimmt die Auflöſung des Gebirges in einzelne Stöcke von quadratiſchen und rautenförmigen Umriſſen ihren Anfang, indem die iſolirte Maſſe des Untersberg, dann das Fell-, Sonntags- und Wildalphorn, des Rienberg etc. durch ihre flachrückige Erhebung eine Uebergangsform zu den Gehängen der Kammerkargruppe und den Loferer Steinbergen mit ihren ausgezeichneten Hochplateaus und den kahlen, vorherrſchend kubiſch geformten Gipfeln darſtellt.

Die Querfurche der Saalach bezeichnet ſcharf die wichtige orographiſche Grenzlinie gegen Oſten, jenſeits welcher die ungeheuren Felsplateaus des Reutalp- und Lattengebirges, des Hundstod und Steinernen Meeres, des Watzmann und Hohen Göhl, des Hagen-, Tännen-, Dachſtein- und Todten Gebirges im Salzburgiſchen und Steiermärkiſchen ſich aufthürmen, in deren impoſanten Formen und Dimenſionen der ganze oſtalpine Gebirgsbau ſich darſtellt.

Die Mittelzone der deutschen Kalkalpen.

Wenn ſich für die Alpenregion jenſeits der Salzach der plateauförmige Aufbau der Gebirgsglieder als ſchärfſtes Charakteriſtikum erweiſt, ſo kommt in der langgezogenen Lias-Triaszone zwiſchen Saalach und Loiſach der Parallelismus der Gebirgsketten in einer Vollendung zum Ausdruck, die unwillkürlich an die verwandten typiſchen Formen des Schweizer Jura erinnert.

Zwar fehlt in dieſem weiten Rahmen Plateaubildung nicht gerade vollkommen; erinnert doch die Hochfläche der Rofangruppe im Oſten des Achenſees durch ihre von Karren und karſtartigen Eintiefungen zerriſſenen Felsflächen mehr an die Kalkhochplateaus Salzburgs als an den leichten Wellenbau der Nordtyroler Alpen. Und ſelbſt die gewaltigſte Höhenmarke Deutſchlands, die Zugſpitze, ſtellt als Knoten- und Endpunkt der oſtweſtlichen Kettenſtruktur einen Hochplateauſtock dar, in welchem der Wetterſtein- und Reinthaler Kamm zu einem ungeheuren Klumpen verſchmelzen. Aber abgeſehen von dieſen immer nur vereinzelten Erſcheinungen, ſetzt ſich das Syſtem der bayeriſchen und Nordtyroler Kalkalpen aus ſcharf gegliederten, mauerartig aufgebauten Gebirgsketten zuſammen, die in ihrer Haupterſtreckung eine oſtweſtliche Richtung einhalten und einen überraſchenden Parallelismus der Streichungslinie zeigen.

In geradezu idealer Ausprägung ſtellt ſich dieſer Gebirgsbau

im Quellgebiete der Iſar, im Karwendelgebirge, dar, unter dem wir im weiteren Sinne das groſse, faſt rechtwinklige Hochgebirgsgebiet verſtehen, das durch den Achenſee und deſſen Abfluſs, die Walchen, den Inn und die Iſar umſchloſſen wird. Nicht weniger als ſechs mächtige Hochgebirgskämme von 2300—2700 m ziehen ſich zum Theil 50—60 km lang direkt oſtweſtlich hin, greifen mit ihren Seitenäſten gitterartig ineinander, behalten aber trotz allem Wechſel im Kleinen ihren Parallelismus, der durch alle Formationen geht, bei. Es ſind dies die Doppelkette der Soiern-Scharfreiter-, Demel-Juifenmaſſive, die Karwendelkette im engeren Sinne, die Hinterauthaler-, Gleierſch- und Nordinnthaler Kette. Bis zur Querfurche der Riſs iſt der merkwürdige Parallelismus dieſes Gebirgsſyſtems vollkommen ungeſtört; oſtwärts derſelben aber tritt noch eine zweite Hebungsrichtung hinzu, um mehr nordſüdlich ſtreichende Wellen hervorzubringen, deren Interferenz mit der erſtgenannten Richtung einen komplicirteren Gebirgsbau bedingt.

Aehnliche orographiſche Verhältniſſe wie das Karwendelgebirge beſitzen auch die Wetterſtein- und Mieminger Kette; aber in ihren Aufbau ſind zugleich mächtige Hochebenen eingegangen, die ihnen entweder vorgelagert oder zwiſchen ihre Glieder eingeſchoben ſind. So breitet ſich vor dem Wetterſteingebirge ein ausgedehntes, ſchwach gewelltes Plateau vom Mittenwald bis zum Eibſee aus, deſſen mittlere Höhe 900—1000 m beträgt und das reichlich mit Glacialſchutt übergoſſen iſt, wodurch die Neigung deſſelben zur Seebildung noch erheblich verſtärkt wird. In gleicher Weiſe ſchiebt ſich zwiſchen das Mieminger und Karwendelgebirge als Grenzgebiet das Plateau von Seefeld, 1100 m hoch, ehedem die Thalſohle des Iſargletſchers, deſſen Moränenreſte hier in ſolcher Menge aufgehäuft ſind, daſs man ſich in ein Hochthal der Centralalpen verſetzt wähnt. Auch hier wirkten die Moränen als Stauwälle ſeebildend auf die hier zuſammenrinnenden Gewäſſer; doch hat der Drahbach, ein Quellarm der Iſar, der ſich bei Scharnitz mit dem Gleierſch- und Lafatſcherbach (Iſar) vereinigt, das einſtmals viel ausgedehntere Becken von Seefeld nun gröſstentheils entwäſſert.

Die Hochſeen dieſer Region ſind mehrfach ausgezeichnete Kar- oder Keſſelſeen und das gleiche gilt auch von den noch in Kürze zu ſkizzirenden Algäuer Alpen.

Die Algäuer Alpen.

Wir faſſen unter dieſen Begriff den groſsen Gebirgskomplex zuſammen, welcher weſtlich vom Rheinthale, ſüdlich von der Längsfurche Ill-Arlberg-Stanzerthal-Inn und öſtlich vom Loiſach und Gurglthal ſcharf umgrenzt wird, und als deſſen geographiſcher Mittelpunkt das Plateau von Krumbach zu betrachten iſt. Jen-

ſeits des oberen Loiſachthales, dem als Grenzmarke zweier geographiſch und geologiſch ſehr verſchiedenartiger Gebiete eine ebenſo groſse Bedeutung als dem Saalachthale im Oſten beizumeſſen iſt, beginnt ein neuer, durchaus eigenartiger Abſchnitt unſerer Alpen. Das Syſtem paralleler oſtweſtlicher Gebirgsgliederung, das in der mittleren Kalkzone genau mit der dominirenden Stellung zuſammenfällt, welche der Wetterſteinkalk mit dem Hauptdolomite gewinnt, bricht hier ab, und es gewinnen weſtwärts die Flyſchformation mit dem Jura und namentlich der Algäuer Lias die Oberhand. Mit dem Wechſel des Geſteinmaterials wachſen die Störungen des Schichtenbaues, im nordöſtlichen Tirol und in Vorarlberg erſcheinen Ueberſchiebungen bereits häufiger als einfache Wellen, und wenn auch im Allgemeinen die Südweſt-Nordoſtrichtung der Ketten überwiegt, ſo finden ſich doch häufig auch nordſüdliche Streichungslinien, ſelbſt radiale Gruppirungen fehlen nicht. Ihren Höhepunkt erreicht die Intenſität der Faltung und Preſſung freilich erſt jenſeis des Rheins, in der Schweiz, wo in flach zuſammengedrückten Falten die Schichtenſyſteme häufig über ſich ſelbſt in Geſtalt eines C zuſammengekippt ſind, ſo daſs alſo dieſelben Schichtenfolgen zweimal hintereinander erſcheinen.

Irregularität der Kettengliederung und des Schichtenbaues kann demnach als hervorſtechendſtes Kriterium des dritten tektoniſchen Bezirkes bezeichnet werden.

Die zwiſchen Iller und Lech gelegenen Algäuer Alpen zeigen wenigſtens noch inſofern eine gewiſſe Regelmäſsigkeit der Anordnung, als von dem mächtigen, die Waſſerſcheide zwiſchen den beiden genannten Flüſſen bildenden Hauptzuge zu beiden Seiten längere und kürzere Querketten ausgehen; dagegen überwiegt in den weſtlichen Dolomitketten eine ſchwer zu überſehende Menge von Abzweigungen, von kurzen Gebirgsäſten mit den verſchiedenſten Streichungslinien, was ſich denn auch auf unangenehme Weiſe in dem Mangel allgemein gangbarer zuſammenfaſſender Bezeichnungen fühlbar macht.

Ueber die Beziehungen zwischen dem Gebirgsbau und der Verbreitung der Seen.

Welche Relation läſst ſich nun zwiſchen dem Gebirgsbaue der eben in Kürze ſkizzirten Alpenregionen und der Verbreitung des Seephänomens erkennen? Oft und nachdrücklich iſt die Abhängigkeit derſelben von der Bodengeſtaltung hervorgehoben und namentlich auf die vorzügliche Beanlagung plateauförmiger Erhebungen hierfür hingewieſen worden, und es ſcheint bei einer Betrachtung der Karte allerdings, als ob dieſe Thatſache auch innerhalb einzelner Regionen des Alpengebietes faſt mit einer

Art Geſetzmäſsigkeit ſich wiederhole. „In den Alpen — ſagt Rütimeyer[1]) — nimmt ihre Zahl augenfällig in gleichem Maſse zu, je mehr wir uns Mittelpunkten oder vielmehr Punkten gröſster Maſſenerhebung und Zuſammendrängung derſelben nähern und ohne Zweifel erreichen ſie ihr Maximum an Zahl auf gleichem Raum in dem Gebiet des St. Gotthardt, wo faſt kein Thal und kein Joch derſelben entbehrt."

Aber auch anderwärts, ſo z. B. auf dem Maſſive des Monte Roſa und zu beiden Seiten der Brennerſcheide iſt ihre Anzahl nicht viel geringer. Dort zählt man nicht weniger als 24 ſolch kleiner Becken,[2]) und im ganzen Stocke des Oetzthaler und Stubaier Maſſivs mag ſich ihre Anzahl reichlich auf 100 belaufen, die alle ſehr verſchiedenartige Verhältniſſe hinſichtlich ihrer Gröſse, Höhenlage und Umgebung zeigen. Weiter oſtwärts fortſchreitend treffen wir dann in dem engen Rahmen der Zillerthaler Alpen wieder etwa 20 ſolcher Exemplare, 6 allein auf dem Pfitſcherjoch, das aus dem Zemmgrund in das Eiſackthal nach Sterzing führt, in den Hohen Tauern dann etwa 40 und im übrigen Theile der Oſtalpen, wo die groſsen Seen immer mehr zurücktreten, bilden ſie faſt ausſchlieſslich die Form der ſtehenden Gewäſſer.

Welch ſcharfen Gegenſatz zu dieſen breiten, ſtockartigen Maſſen bildet die faſt ſkeletirte Dolomitenwelt Südtirols, in deren Gebiet Dank der ſtarken Niederſchläge und der hochgradigen Verwitterung des Geſteinsmaterials der urſprünglich maſſige Bau vollkommen zerſtört iſt, wo die thalbildenden und erodirenden Elemente ungleich intenſiver wirken als in den nördlichen Kalkalpen! Wir finden es begreiflich, wenn ein ſolch ſchlanker Kettenbau der auf breitere Bodenflächen angewieſenen Seebildung ſich wenig günſtig erweiſt und in der That erfüllen auch den weiten Rahmen zwiſchen dem Etſch- und Puſterthal kaum mehr als 20 gröſsere und kleinere Hochſeen.

Wenn nun, wie es hiernach ſcheint, wirklich eine allgemeine Geſetzmäſsigkeit in dem Verhalten der Seenhäufigkeit zum Baue des Gebirges beſteht, ſo muſs ſich dies auch entſchieden bei einer Vergleichung des in Rede ſtehenden Gebietes mit den bayeriſchen Alpen, die durch ihre mehr kettenförmige Gliederung einen ſcharfen Gegenſatz zu den Salzburger Alpen bilden, vollauf beſtätigen. Durch ihren geſchloſſenen Aufbau, den Mangel eines beträchtlichen Gefälls der Plateauflächen und die hieraus folgende höchſt unvollkommene Eroſion, die von keiner einzigen gröſseren Fluſsader zuſammengefaſst wird, ſondern in endloſen

---

[1]) Ueber Thal- und Seebildung. 1874. S. 67.
[2]) H. u. A. Schlagintweit, Atlas zur phyſ. Geogr. u. Geologie der Alpen. 1850.

Karrenbildungen ſich erſchöpft, erweiſen ſie ſich vorzüglich beanlagt zur Anſammlung ſtehender Gewäſſer. Und dies an ſich ſchon begünſtigende Moment wird noch weſentlich verſtärkt durch die zahlreichen, den Plateaus in allen Richtungen aufgeſetzten Höhenrücken, welche allenthalben die Bildung geſchloſſener Becken hervorrufen. Das Steinerne Meer im Süden des Königsſees, ein wirres Gewoge zahlloſer Hügelwellen, dann die Plateaus am Oſtufer des genannten Sees bergen eine Menge flacher Einſenkungen.

Aber die vermuthete Seenhäufigkeit tritt, wenn auch nicht gegen die bayeriſchen, ſo doch ganz entſchieden hinter die ebenfalls kettenförmig gegliederten Algäuer Alpen zurück. Wir finden nämlich auf dem öſtlichen Hochrand des Königsſeer Gebietes nur 5 ſehr kleine Seebecken, den nördlichen Anſtieg zum Steinernen Meere ſchmücken 3, den weſtlichen Flügel gar nur 2.[1]) Demgemäſs entfällt hier auf etwa 55 qkm, im Algäu aber ſchon auf 43 qkm, im mittleren Alpengebiet auf 76 qkm ein Hochgebirgsſee.

Und lenken wir unſeren Blick auf die Seendichtigkeit anderer Hochgebirge, ſoweit uns dieſelben bis heute bekannt ſind, ſo beſtätigt ſich auch hier die Unabhängigkeit des Seephänomens vom Gebirgsbau. Zeichnen ſich doch die ſchmalen Kämme der Sierra Nevada in Nordamerika wie die typiſchen Ketten der Pyrenäen, die man bis in die jüngſte Zeit herab für ſeenlos gehalten, thatſächlich durch einen bemerkenswerthen Reichthum oft landſchaftlich groſsartig angelegter Hochſeen aus, gleich den ſo reich bewäſſerten Plateaus Skandinaviens.

Andererſeits wieder darf man nur auf unſere nächſte Umgebung, auf die ganz ſeenloſe Nordhälfte der bayeriſch-ſchwäbiſchen Hochfläche und auf zahlreiche Plateauformen der deutſchen Mittelgebirge hinweiſen, die gleichfalls dieſes landſchaftlichen Reizes entbehren, um zu erkennen, daſs Plateaubildung an ſich nichts mit Seebildung zu thun hat. Nur dort, wo auf ſanftgeneigten Flächen der Schutt ſtauende Wälle bildet, können Waſſeranſammlungen erzeugt werden, die allerdings meiſt ſehr flach ſind, wie z. B. jene in den weſtlichen Regionen der Pampas, wo in Folge der nahezu horizontalen oder muldenartigen Bodenfläche das Waſſer nicht zum Meere abzufließen vermag und ſich in Lachen und Seen aufſtaut. Ganz unbegreiflich aber muſs das entwickelungsgeſchichtliche Verhältnis jener Seen zu den Plateaus bleiben, die oft Hunderte von Metern tief in horizontal gelagerte Schichten verſenkt ſind, wie die groſsen Seen Südbayerns, Nordamerikas und anderer Gebiete.

[1]) S. S. 258 flg.

Beziehungen des Seephänomens zu bestimmten geologischen Formationen.

Wenn nun die geographiſche Geſtaltung des Terrains nicht den Schlüſſel an die Hand giebt, die eigenartigen Verbreitungsverhältniſſe der Hochſeen zu verſtehen, ſo erſcheint dagegen unter gewiſſen Umſtänden der geognoſtiſche Charakter eines Gebietes von ausſchlaggebender Bedeutung für ſein Verhalten hinſichtlich der Seebildung zu ſein. Setzt ſich nämlich das Gebirge aus einem im Waſſer relativ leicht löslichen Geſtein, wie z. B. aus reinem Kalk, der überdies ſehr zur Zerklüftung neigt, zuſammen, ſo wird ſich das Waſſer durch chemiſche und mechaniſche Eroſion vielfach, wenn nicht vorwiegend unterirdiſche Abflußwege ſuchen[1]) wie in den großen Plateaus, die den Königsſee im Süden und Oſten umwallen. In großartigſter Weiſe manifeſtirt ſich hier der Verkarſtungsprozeſs in der Durchlöcherung der Formationen, in unterirdiſchen Flußläufen und den durch letztere in Folge chemiſcher und mechaniſcher Eroſion bewirkten partiellen Einſtürzen, den ſogenannten Karſttrichtern und den die Stelle normaler Thalbildung einnehmenden trogförmigen Becken (Poljes), und es begreift ſich leicht die im höchſten Grade ungünſtige Dispoſition einer derartigen Landſchaft für Seenbildung. Nichts kann hierüber beſſer belehren, als eine Wanderung durch die öden, vegetationsarmen Hochplateaus des Hagengebirges und Steinernen Meeres. Hunderte durch „ſubterrane Eroſion“ und Auswitterung geſchaffene Dollinen durchſetzen das weite Gebiet, aber nur ein paar kleine Keſſel vermögen ihre Waſſeranſammlungen dauernd zu erhalten.

Blicken wir dann auf die verwandten Plateaubildungen der öſterreichiſchen Alpen, das Dachſtein-, Tännen- und Todtengebirge, in deren oroplaſtiſchen Formen der Proceſs der Verkarſtung, wie Profeſſors Simony[2]) in einer Reihe von Abhandlungen gezeigt hat, auf gleich typiſche Weiſe in Erſcheinung tritt, ſo überraſcht uns auch dort dieſelbe Armuth an Seen, dieſelbe geringe Befähigung des Kalkes, Waſſeranſammlungen dauernd zu erhalten. Nur zwei kleine Becken ſchmücken die Kalkwüſten des Dachſteinfeldes, ſie finden ſich an den öſtlichen Abhängen des Gjaidſteins.

Auch in den übrigen Regionen der deutſchen Kalkalpen, namentlich in den bayeriſchen Alpen im engeren Sinne zwiſchen Saalach und Loiſach, ſpricht ſich der hemmende Einfluß der Verkarſtung auf die Entwickelung des Seephänomens deutlich

[1]) *Ed. v. Mojsisovics*, Zur Geologie der Karſterſcheinungen. Zeitſchrift des deutſchen und öſterreichiſchen Alpenvereins. 1880. S. 113. *Lietze*, Ueber das Karſtphänomen. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanſtalt. XXIII. S. 48. XXX. S. 733.

[2]) Ueber die Höhlenbildungen in den geſchichteten Kalken ſowie über Karſtbildung. *Haidinger's* Mittheilungen. 1847. I. S. 56.

in der geringeren Dichtigkeit der Seen aus, während die Liaskalke des Algäus in gleichem Maſse ſich der Seenerhaltung förderlich erwieſen haben. Die Poroſität des „blatternſteppigen", von zahlloſen Karren zerfreſſenen Kalkes iſt überall der gröſste Feind der Seebildung.

Hochseen, entstanden durch Kombination von Karst und Glacialbildung.

Auf dem nördlichen Anſtieg zum Steinernen Meere finden wir in den etappenförmig übereinandergelagerten, trogförmigen, den Poljes des Karſtes zu vergleichenden Becken der Entwickelung des Seephänomens günſtigere Punkte. Dort liegen nämlich die an Gröſse und Tiefe nicht unbeträchtlichen Becken des Grünſees (1373 m) und Funtenſees (1843 m), erſteres von einem groſsartigen Cirkus umrahmt, deſſen Höhe in den Spitzen der Funtenſeetauern (2363 m), des Todten Weibes (2232 m), des Viehkogels (2160 m) und Graskogels (2519 m) kulminiren, letzteres etwas tiefer in einer ähnlichen geographiſchen Situation. Für die Herausbildung dieſer Seen ſcheint vorzüglich der Umſtand maſsgebend geweſen zu ſein, daſs ihre Beckenräume in alten Gletſcherbetten liegen, die durch Schliffe und Moränen deutlich angezeigt werden. Entfaltet ſich doch noch heute in unmittelbarer Nähe unter den Steilgehängen des Hochkönig (2938 m) und Hochfeiler (2781 m) das anſehnliche Schnee- und und Gletſcherfeld der Uebergoſſenen Alp (2600 m), und es iſt nicht zu bezweifeln, daſs auch die Plateauflächen unterhalb des Ponecks (2614 m) und der Schönfeldſpitze (2651 m) in der Glacialepoche mächtige Gletſcherdecken trugen, die alle zum Becken des Königsſees drainirt wurden. Nach ihrem Verhalten zu den Glacialſpuren nun ſind die Becken des Grün- und Funtenſees ſicher nicht poſtglacial, denn Schliffe und Moränen kleiden ſie allenthalben aus,[1]) und anderſeits wieder kann in Anbetracht ihrer räumlichen Dimenſionen auf keinen Fall ein weit in die tertiäre Epoche hineinreichendes Alter angenommen werden. Es ſcheinen vielmehr für ihre Entwickelungsgeſchichte dieſelben Verhältniſſe maſsgebend geweſen zu ſein, die uns auch bei einer Reihe anderer ähnlicher Hochſeen zur Annahme einer glacialen Bildungsweiſe nöthigen, worauf gewiſſe charakteriſtiſche Erſcheinungsformen dieſer Kategorie von Seen hindeuten.

Gleich den Seengruppen am Hohen Mieſing, in der Scharitzkehl zwiſchen dem Göllſtein und Dürreneck im Weſtflügel des Berchtesgadener Gebirges, dann an der Soiernſpitze im Karwendelgebirge zeichnen ſich auch die erwähnten, in echten Felſenbaſſins ruhenden Seen des Steinernen Meeres durch jene ſtufenartige Uebereinanderlagerung aus, die der Ausdruck des

[1]) Nach freundlicher Mittheilung des Herrn Dr. Penck.

etappenartigen Rückſchreitens des Gletſchers iſt. Sodann kommt all dieſen Becken eine vergleichsweiſe nicht unbeträchtliche Tiefe zu. Wie groſs dieſelbe urſprünglich war, läſst ſich heute freilich nicht mehr genau beſtimmen; aber aus dem Umſtande, daſs ſich volle 25 m über dem derzeitigen Niveau des Grünſees noch lacuſtrine Ablagerungen finden, erkennen wir verwandte Beziehungen zu den kleinen, doch mitunter ſehr tiefen Seen, die einige der europäiſchen Mittelgebirge erfüllen, deren glaciale Bildungsweiſe Profeſſor Partſch auf Grund umfaſſender Detailſtudien in hohem Grade wahrſcheinlich gemacht hat.

Inwieweit nun jene Beziehungen als gerechtfertigt gelten können, dürfte ſich in nächſter Linie aus einer detaillirteren Betrachtung der Thalcirken, jener merkwürdigen Behauſung der Hochſeen erkennen laſſen, deren geographiſche Beſchaffenheit und Bildung aufs innigſte mit der Entfaltung des Seephänomens verknüpft iſt.

III. Die Cirkusſeen.

1. Die Thalcirken.

Verwandte geographiſche Gebilde. Die Cirken zwiſchen Schlierſee und Inn und im Karwendelgebirge. Orographiſche Skizze der Brünnſtein-Traithenkette, des Oſtflügels der Schlierſeer Kalkalpenkette und des Karwendelgebirges. Die Thäler; Gröſse, vertikale Erhebung und Expoſition der Cirken; ihre Unabhängigkeit von den geologiſchen Formationen; orographiſcher Bau der Cirken. Trichter- und Keſſelbaſſins. Bildungsweiſe beider.

Thalcirken ſind in den Hintergehängen der Gebirge ausgehöhlte, meiſt umfängliche Räume, die an drei Seiten von in der Regel jäh abſtürzenden Felswänden begrenzt ſind, während die Vorderſeite entweder in eine mehr oder minder breite Fluſsfurche oder in den ungegliederten Berghang übergeht. Dieſer Begriff umſchlieſst nun aber eine ganze Gattung geographiſcher Gebilde, die zwar in den weſentlichſten Zügen unverkennbare Verwandtſchaft zeigen, je nach ihrer Art jedoch wieder durch ſcharfe Ausprägung gewiſſer eigenthümlicher Charaktermerkmale gekennzeichnet ſind. Dahin gehören die gletſcherbergenden Mulden der Centralalpen und des Himalaya, die Cirken der Pyrenäen, die „*coombs*“ der Gebirge Groſsbritanniens und die Botner Norwegens, die Schneegruben des Rieſengebirges wie die Seekeſſel des Böhmer- und Schwarzwaldes, endlich die wüſtenhaften Schuttkare wie die triftenreichen Hintergehänge der Kalkalpen.[1])

Um über die phyſiographiſchen wie genetiſchen Verhältniſſe dieſes Phänomens, ſoweit es in Beziehung zur Seebildung ſteht,

[1]) Eine Konfrontirung dieſer Gebilde ſ. *Partſch*, Die Gletſcher der Vorzeit in den Karpathen und den deutſchen Mittelgebirgen. 1882. S. 181 u. a. a. O.

beſtimmtere Anhaltspunkte zu gewinnen, als ſie das bloſs vergleichende Studium von Specialkarten gewährt, lenkten wir unſer Augenmerk auf ein in dieſer Hinſicht möglichſt lehrreiches, gut umgrenztes Terrain unſerer heimathlichen Alpenwelt, zu welchem Zwecke uns keines verlockender erſchien, als die durch ihre reiche Conturirung ausgezeichnete Dolomitkette zwiſchen dem Schlierſee und Inn, wo die ſtattlichen Gipfelbauten des Wendelſtein, der Rothen Wand, des Hohen Mieſing u. a. kühn über die Höhen der vorgelagerten Flyſchberge hinausragen, und wo in faſt ununterbrochener Folge ein herrliches Felſenamphitheater an das andere ſich reiht, wie kaum in einer zweiten Strecke unſerer deutſchen Alpen, ja die Cirken geradezu als die typiſche Form der Berghintergehänge, als einer der markanteſten Züge in der Phyſiognomie dieſer Alpenregion betrachtet werden muſs. Ueberdies bieten dort die einzelnen Thäler ſowohl durch ihre geographiſche Lage wie durch ihre geognoſtiſche Terrainbeſchaffenheit bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten dar, welche mannigfache und zugleich belehrende Reſultate vorausſetzen lieſsen; ſie ſind überall gut zugänglich, und die zahlreichen Ausſichtspunkte gewähren oft erwünſchte und überraſchende Blicke in die Thal- und Gehängebildungen der Nachbargebiete.

Dieſe im Norden durch das Längsthal Neuhaus-Bayeriſchzell begrenzte an 20 km lange Gebirgsmauer wird nur bei dem letztgenannten Orte durch den tiefen Querriſs des Urſprungthales in zwei orographiſch wie geognoſtiſch nicht unbeträchtlich verſchiedene Gruppen getheilt, von denen wir die öſtlichere nach den beiden dominirenden Spitzen als Brünnſtein-Traithenkette, die andere als den Oſtflügel der Schlierſeer Dolomitkette bezeichnen wollen. [1])

Die Brünnstein-Traithenkette. [2])

Ausgezeichnet durch Einfachheit und Ueberſichtlichkeit ihres Aufbaues, erhebt ſie ſich parallel dem Wendelſtein-Soinzuge in ſteilem Anſtieg aus dem Innthale bei Oberaudorf, [3]) wächſt dann ſowohl in ihrer doppelten, nirgends von tieferen Paſseinſenkungen unterbrochenen Kammlinie wie nach ihrer Maſſigkeit in der Richtung von Oſten nach Weſten entſchieden an, um ſchlieſslich in dem plumpen, ſtockartigen Baue des Hohen Traithen (1670 m) jäh in die Enge des Urſprungthales niederzubrechen. Gegen Süden fällt dieſer Gebirgszug ſteil und ungegliedert in das bei Kiefersfelden ausmündende

---

[1]) S. die orographiſche Skizze Taf. II. Fig. 13 u. 14.
[2]) Brünnſtein 1469 m.
[3]) Taf. II. Fig. 14.

Klauſenbachthal ab; an die Nordſeite aber legt ſich in vergleichsweiſe ſanftem, dachartigem Abfall ein glatter Berghang, deſſen herrliche, grasreiche Triften mit zahlreichen Alpenhütten geſchmückt ſind. Dieſe 2—3 km breite Vorſtufe wird durch eine Anzahl in direkt ſüdnördlicher Richtung das Gebiet drainirender Querthäler, deren Tiefe und Gröſse gegen Weſten hin zunimmt, in mehrere breite, flache Bergrücken zerſägt, die indeſs, von einem höher gelegenen Punkte der Vorberge, am beſten vom Wendelſtein aus geſehen, wie eine geſchloſſene Hochfläche erſcheinen. Dolomit ſetzt die Hauptmaſſe der ganzen Kette zuſammen; nur die Cirken durchziehen ſchmale Bänder von Muſchelkeuper, deſſen leichte Zerſtörbarkeit ihrer Entſtehung Vorſchub geleiſtet zu haben ſcheint.

Ungleich reicher gegliedert und mannigfaltiger in den Berg- und Thalformen iſt die

Schlierseer Dolomitkette[1])

zwiſchen dem Joſephs- und Urſprungthal, die von der kräftigen Geſtalt des Jägerkamp (1724 m) bis zur ſchlanken Eipelſpitze bei Geitau direkt weſtöſtlich zieht, dann aber plötzlich faſt um den Werth eines rechten Winkels mehr als 2 km nach Süden zurückſpringt bis zur Rothen Wand (1890 m) und Auerſpitze am Soinſee, von wo aus ſie in ihrem weiteren Verlaufe wieder die urſprüngliche Richtung einſchlägt. Den Wirkungen der denudirenden Kräfte kommt in dieſem Gebiete die anſehnliche Ausbreitung des Muſchelkeupers, Jura und Lias merkbar zu Gute, die Thäler ſind breiter und tiefer ausgewaſchen, und ein Blick in die Cirken von Geitau und Aurach oder in die Ausſchartungen des Seebergs bei Bayeriſchzell erweckt in uns die Empfindung, als ob faſt die Hälfte der Berge abgetragen worden wäre. Gerade an derjenigen Stelle, wo Jura und Lias ihre gröſste Ausbreitung von Süden her erlangen, greifen, begünſtigt von dem lockeren Geſtein, die Querthäler am tiefſten in den Körper des Gebirges ein und verſchieben die Kammlinie in der angedeuteten auffallenden Weiſe nach Süden, indem ſie eine Reihe mächtiger Queräſte vom Hauptſtamme abgliedern, die im Hohen Mieſing (1873 m) und der Auerſpitze kulminiren und ſelbſt die entſprechenden Theile des Hauptkammes überragen. Nur ihre Anſatzſtellen im Rayon der Thalcirken, wo ſie mit der Längskette zuſammenwachſen, ſind durch tiefe Einſattelungen ausgezeichnet, über welche eine verhältniſsmäſsig bequeme Verbindung der ſich begrenzenden Cirken möglich iſt.

Beſonders impoſant und reichlich entwickelt finden ſich die Cirken in den Parallelketten des Karwendel-

[1]) Taf. II. Fig, 13.

gebirges. Die massigen, an 2700 m hohen Gesteinswälle dieses Hochgebirges werden von tief und schroff eingeschnittenen Querfurchen in ebensoviele transversale Zweigkämme gegliedert, die bald nord-, bald südwärts vorspringen und, riesenhaften Felsenpfeilern gleich, gewissermassen als natürliche Stützen der Bergkolosse erscheinen. Im Durchschnitte nur etwa 100—200 m gegen die Hauptkette zurückbleibend, ja sie an einzelnen Punkten wohl gar noch überragend, nehmen dieselben die wüstenhaften Schuttkare zwischen sich, mit denen die Hintergründe aller Querthäler die Wasserscheide abschliessen. Die volle Unabhängigkeit dieser Seitenthäler vom Schichtenbau des Gebirges belehrt uns, dass wir es auch hier, wie bei den vorerwähnten Thalformen, ausschliesslich nur mit den erodirenden Wirkungen des fliessenden Wassers zu thun haben.

Die Thalfurchen aller eben erwähnten Gebiete schneiden in den unteren Strecken, rasch an Tiefe zunehmend, energisch in das Gebirge ein und gewähren den Wässern ungehemmten Ablauf. In ihrem Hintergrunde aber charakterisiren sie sich ausnahmlos durch amphitheatralische Ausweitung der Gehänge und in steter Verbindung hiermit durch einfache oder mehrfache Stufenbildung. Die Grenzscheide zwischen Thallauf und Cirkus prägt sich immer in einer scharfen Unterbrechung der allgemeinen Gefällskurve aus, indem sich aus der dichtbewaldeten, dunklen Schlucht des stürmischen Gebirgsbaches oft mit nahezu senkrechtem Absturz von wechselnder, manchmal an 300 m heranreichender Höhe wandartig eine Terrasse heraushebt, von deren Kante angefangen der Cirkus in den Berghang mehr oder minder tief eingelassen ist.[1]) Wie reichlich diese eigenartigen Formen in den erwähnten Gebirgsregionen auftreten, mag daraus erhellen, dass innerhalb der Brünnstein-Traithenkette auf einer Strecke von 6 km nicht weniger als 7, darunter 5 mit nördlicher, 2 mit südlicher Exposition, in den Schliersee Bergen bei 12 km Länge 12, darunter 7 nach Norden, 5 nach Süden gelegen, in der Hinterauthaler Kette des Karwendelgebirges bei 16 km Länge 19, von denen 13 den südlichen und 6 den nördlichen Gehängen angehören, sich finden, wobei überdies die kleineren, zum Theil erst in der Entwickelung begriffenen Cirken ausser Betracht gelassen worden sind. Die Wendelstein-Soinkette endlich stellt in ihrer reichen Bergarchitektur geradezu eine Komposition von etwa einem halben Dutzend Cirken in allen Entwickelungsstadien dar. Während man an der Südflanke des Jägerkamps hart unter der Kammlinie Miniaturformen von vielleicht kaum 50 m Durchmesser sieht, erreichen die grössten 2 km Breite, dieselbe im

[1]) S. Taf. II. Fig. 8 u. 9.

Abſtande der beidſeitigen Querkämme gemeſſen. Ihre Gröſse iſt demnach ſehr wechſelnd.

Was dann die vertikale Erhebung der Cirken betrifft, ſo ſchwankt dieſelbe zwiſchen 1200 m und 1500 m, wie folgende Ueberſicht lehrt.

Schönaualp am Hohen Traithen	1234 m
Groſsalp am Brünnſtein . . .	1238 m
Benziegalp bei Aurach . . .	1356 m
Fellalp am Hohen Traithen . .	1371 m
Krotenthalalp	1444 m
Groſstiefenthalalp	1501 m

Dass das Vorkommen leicht zerſtörbarer Geſteinsſchichten der Ausbildung der Cirken Vorſchub leiſten wird, iſt leicht begreiflich und erhellt klar aus der Betrachtung der weiten Thalung zwiſchen der Eibelſpitze und Rothen Wand (Taf. II, Fig. 13), im Ganzen aber verräth ſich keine direkte Abhängigkeit ihrer Verbreitung von irgend einer im Gebiete vorkommenden Formation, Cirken trifft man ſowohl im Dolomit wie im Jura. Eher möchte man geneigt ſein, den ſtratigraphiſchen Verhältniſſen einen Einfluſs auf die Entwickelung der Cirken einzuräumen; die klaſſiſche Antiklinale des Hohen Mieſing z. B. hat es nur zu geringfügigen Rinnen an den Gehängen kommen laſſen, wogegen ein häufiger Wechſel der Schichtenſtellung den Angriffen der Atmoſphärilien ſehr günſtigen Boden darbietet.

Von beſonderer Bedeutung nun erſcheint uns eine eingehende Würdigung der orographiſchen Formung der Thalcirken, denn hierin äuſsern ſich ohne Zweifel am deutlichſten die Kräfte, die ſie geſchaffen haben; aus den Zügen ihres Reliefs müſſen wir ihre Bildungsgeſchichte leſen können. Faſſen wir daher zuerſt die am ſchärfſten ausgeprägten, extremſten Formen dieſer geographiſchen Gebilde ins Auge, um ſpäter dann auch den durch Hunderte von Zwiſchenſtufen vermittelten Uebergangsformen ihre Stelle in der orographiſchen Klaſſifikation zuweiſen zu können.

a. Die Trichtercirken.[1])

Die vollendetſten Typen der Trichtercirken oder Kare zeigt uns die Hinterauthaler Kette des Karwendelgebirges im Oed-, Birk- und Moſerkar. Blickt man von einer jener ſtolzen, an 2700 m hohen Bergzinnen in die Tiefen eines ſolchen Kares

---

[1]) Das ſchematiſche Bild der Entwäſſerung derſelben ſ. Taf. II. Fig. 1. Die Gefällskurve eines in einem Trichtercirkus endigenden Thales ſ. Taf. II. Fig. 10.

nieder, ſo gewahrt das Auge zahlreiche, von den nackten, grauen Steilgehängen, die faſt allen vegetativen Lebens entkleidet ſind, herabziehende, ſcharf eingeſchnittene Rinnſale, zwiſchen welche zackige Bergrippen trennend ſich legen. In der trockenen Jahreszeit waſſerleer, mit wüſt übereinander geworfenem Geröll- und Blockwerk erfüllt, hat man dieſe öden, allen Kulturanſätzen feindlichen Schuttkare nicht unpaſſend die Steinwüſten unſerer Kalkalpen genannt.

Ewiger Tod ſcheint in dieſen weiten, von erſtarrten Schuttſtrömen durchzogenen Felſenhallen zu wohnen. Sobald aber ein heftiger Gewitterregen niederrauſcht, deſſen ſchwere Waſſermaſſen in dem weiten Trichter eines Cirkus gleich einem rieſigen Gefäſse ſich ſammeln, beginnt plötzlich ein ungeahntes Leben im Kare, praſſelnd ſchieſsen die zahlreichen Waſſeradern zum gewaltigen „Regenſtrome“, zum ſtürmiſchten Wildwaſſer zuſammen, das den ganzen Karboden in Bewegung ſetzt, das Felswerk gleich ſcharfen Eiſenhobeln durchwühlt und endlich brauſend und geröllbeladen aus dem Sammelbecken in einer klammartig engen Schlucht, der Rofla oder dem Tobel, zur Tiefe ſich ſtürzt. Indem die einzelnen Waſſerfurchen gegen den Ausgang des Cirkus konvergiren, liegt gerade an dieſer Stelle der Schwerpunkt ihrer erodirenden Wirkung, und es iſt klar, daſs dadurch die Schaffung eines eigentlichen Bodens, einer ebenen Fläche, ganz unmöglich wird. Die Entſtehungsweiſe eines Thaltrichters ſchlieſst abſolut die Bildung eines Keſſelbaſſins und damit zugleich auch Seenbildung in Felsbecken aus. Nur hinter den Stauwällen des Bergſchuttes ſammeln ſich in ſolchen Felſentrichtern manchmal kleine, flache Gewäſſer, ſo z. B. an der Seekarſpitze, der Bärenalp und der Arzler Scharte. Sie beſitzen aber insgeſammt nur wenige Meter Umfang und vertrocknen faſt regelmäſsig während der heiſsen Monate in dem poröſen Schuttwerk.

Uebereinſtimmend mit Bonney[1]) hat auch Profeſſor Partſch[2]) in ſeinen ſchönen Auseinanderſetzungen über den in Rede ſtehenden Gegenſtand erklärt, daſs zum Verſtändniſſe dieſer Erſcheinungen die Arbeit des erodirenden Waſſers vollkommen ausreichend erſcheine, und Rütimeyer[3]) iſt ſchon früher in ſeiner bahnweiſenden Arbeit über die Thalbildung nach den Beobachtungen am Gotthardmaſſiv zu gleichem Schluſſe

---

[1]) On the formation of „cirques“, and their bearing upon theories attributing the excavation of alpine valleys mainly to the action of glaciers. Quart. Journ. geol. Soc. 1871. XXVII. S. 312.

[2]) Die Gletſcher der Vorzeit in den Karpathen und den Mittelgebirgen Deutſchlands. 1882. S. 189.

[3]) Ueber Thal- und Seebildung. Baſel 1874. S. 37.

gekommen. Fuchs,[1]) Lehmann[2]) und Löwel[3]) endlich ſprechen ſich gleichfalls entſchieden in dieſem Sinne aus. Mit dem Eintreten der Verzweigung im oberen Theile einer Rille, ſagt letzterer, muſs nothwendig der Gegenſatz zwiſchen der extenſiv ſpülenden Wirkung des Regenwaſſers in der Höhe und der intenſiv bohrenden Thätigkeit des Waſſerlaufs in der Tiefe mit zunehmender Schärfe zum Ausdruck kommen, der Urſprung der Rille ſich zu einem Kar umbilden, deſſen Prototyp der Trichter iſt.[4])

b. Die Botner.

Ein ganz anderes Bild hingegen gewährt jenes groſsartige Felſenamphitheater, das ſich in nahezu 2 km Länge zwiſchen den jähen Abhängen der rothen Wand, des Hohen Mieſing und der Auerſpitze ausdehnt. (Taf. II, Fig. 3 u. 5.) Auf einer etwa 300 m über die Thalſohle emporgehobenen Terraſſenſtufe breitet ſich — dem aufſteigenden Wanderer ganz unvermuthet — plötzlich ein ziemlich breiter, etwa 1 km langer Thalboden aus, den einſt in kettenartiger Aneinanderreihung drei Seebecken erfüllten, wovon die beiden oberen nun erloſchen ſind. Nichts verräth hier die Wirkungen groſser, ſtürmiſcher Gebirgswäſſer,

---

[1]) Ueber die Grundform der Eroſionsthäler. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanſtalt. 1877. S. 456.

[2]) Die Wildbäche in den Alpen. Breslau 1879. S. 4, 5.

[3]) Ueber Thalbildung. Prag 1884. S. 54.

[4]) Daſs in Anbetracht der Verbreitung dieſes Phänomens für ſeinen Werdeprozeſs ein allgemeines Princip anzunehmen ſei, iſt ſchon frühzeitig betont worden; aber man brachte denſelben in Beziehung zur urſprünglichen Hebung des Gebirges, zu den Zerreiſsungen und Spaltungen der Erdoberfläche, welche die ältere geologiſche Schule, als deren Schöpfer und bedeutendſte Vertreter *Elie de Beaumont, Al. v. Humboldt, L. v. Buch* zu betrachten ſein dürfen, annahm. Noch *A.* und *H. v. Schlagintweit* (Unterſuchungen über die phyſ. Geographie und Geologie der Alpen. 1850. S. 200.) ſchreiben: Die groſsen Thalhintergründe ſind in dem Zurücktreten der begrenzenden Berge, in dem ganzen Relief bedingt, und *B. Studer* (Lehrbuch der phyſ. Geogr. u. Geol. 1844. S. 391), dem noch 1869 *K. v. Sonklar* (Allgemeine Orogr. S. 229. Ausland 1869. S. 189.) kräftig zuſtimmte, glaubte in dem „Zug der Schwere“ die Urſache zu finden, auf Grund welcher die durch die Zerſpaltung des Gebirges bei der Erhebung aufgeſtiegenen Felsprismen unmöglich lange in dieſer Geſtalt belaſſen werden konnten. Die bei der Abkühlung hervorgerufene Zerklüftung des Geſteins, der Einfluſs der in alter Zeit ſicher häufigeren und mächtigeren Erſchütterungen und eine dem Einſturze günſtige Lage der Schichten, das alles ergebe eine Serie von Umſtänden, der alle derartigen Erſcheinungen ohne Bedenken zugeſchrieben werden dürften. — Während in England ſeit Hutton und Playfair Denudation das ſtehende Thema bildet, hat ſich bei uns erſt ſeit verhältnismäſsig junger Zeit eine richtige Werthſchätzung von der immenſen Bedeutung der Eroſion als bodengeſtaltendem Faktor Bahn gebrochen, namentlich ſeit *Rütimeyer, A. Heim, Süſs, Supan, Tietze, Penck, Löwel* u. A. ihren Einfluſs auf die Konfiguration der Erdoberfläche nachgewieſen haben, wiewohl freilich ſchon viel früher *J. Heim* (1795), *Werner* und *Kühn* (1830) verwandte Anſichten geäuſsert hatten.

das Blockwerk der Hintergehänge iſt durch die atmoſphäriſchen Agentien abgelöſt worden, und ſicher iſt auch an der Entſtehung des mächtigen Trümmerfeldes, das das untere Ende des Soienſees umgiebt, die Arbeit des fließenden Waſſers unſchuldig. „Die Thaleroſion kann nur Schluchten und Klammen ausnagen, nie aber breite, wandartige Abſtürze, welche den Waſſerlauf quer durchſetzen; ſie iſt im Gegentheile bemüht, ſolche Hinderniſſe entzwei zu ſägen und zu beſeitigen.“ [1]) In dem gegebenen Falle haben wir es mit einer, den norwegiſchen und grönländiſchen Botnern durchaus analogen Erſcheinung zu thun, und zum Verſtändniſſe ihres Bildungsproceſſes müſſen wir dieſelben Kräfte zu Hilfe nehmen wie Helland für die erwähnten nordiſchen Formen. Offenbart ſich in dem ganzen Habitus eines Trichtercirkus die auf lineare Denudation hinſtrebende Wirkungsweiſe des rinnenden Waſſers, ſo deuten die innigen Beziehungen der echten Botnercirken zum Gletſcherphänomen auf die mehr planare, muldenſchaffende Eroſion des ſtrömenden Eiſes hin. Von ähnlichem orologiſchen Baue wie der typiſche Botner an der Rothen Wand ſind dann noch — ſo weit uns bekannt — das ſeenreiche Schöttlkar unterhalb der Soiernſpitze im Karwendelgebirge und nach der Verſicherung Dr. Pencks der Scharitzkehlcirkus bei Berchtesgaden.

Ramsay[2]) hat zuerſt, Helland[3]) am energiſchſten dem Gedanken der Cirkus- bezw. Botnerbildung durch Eis Ausdruck gegeben, ja de Seue[4]) iſt ſogar ſoweit gegangen, die „ausgezeichnet abgerundete Form“ der Cirken auf Gletſchereroſion zurückzuführen. Dies iſt falſch. Auch den Trichtercirken iſt dieſelbe Umriſslinie in charakteriſtiſcher Weiſe eigen, wiewohl an ihrem Zuſtandekommen nur Waſſer thätig geweſen iſt. Jene Abrundung hängt mit dem Proceſſe der Thalbildung zuſammen; ſobald in einer Thalrunſe einmal die Veräſtelung beginnt, bildet ſich auch jene halbkreisförmige Umriſslinie heraus.

c. Mischtypen von Cirken.

Ungleich ſchwieriger geſtaltet ſich die Würdigung jener Terrainformen, an deren Skulptur Waſſer und Eis zugleich gearbeitet und die Wirkungen der einen Kraft die Züge der anderen verwiſcht haben. Als ſolche Mittelformen dürfen vielleicht einige Cirken der Brünnſtein-Traithen und Schlierſeer Kette

---

[1]) Löwel, Ueber Thalbildung. 1884. S. 88.

[2]) The old glaciers of North Wales in *Ball:* Peaks, Passes and Glaciers. 1859. S. 400. — Physikal Geology and Geography of Great Britain. 1878. S. 434.

[3]) On the ice-fjords of North Greenland, and on the formation of fjords, lakes and cirques in Norway and Greenland. Quart. Journ. geol. Soc. 1877. XXXIII. S. 161.

[4]) Le névé de Justedal. 1870. S. 48.

betrachtet werden, bei denen allerdings ſtark fluviatile Eroſionsſpuren ſich zeigen, deren mitunter breiter angelegte Böden — ich denke hierbei an den Cirkus der Groſsalp am Brünnſtein — aber auch auf Glacialeroſion hindeuten. Wir wollen verſuchen, dieſe Gruppe von Cirken genauer zu beſchreiben.

Die Berggehänge derſelben (Taf. II, Fig. 2 und 4) dachen ſich nicht völlig glatt zur gemeinſamen Bodenſenke ab, ſie beſitzen vielmehr faſt ausnahmslos eine durch die bohrende Thätigkeit der Gebirgswäſſer erzeugte, ganz deutlich ausgeſprochene Gliederung, die unter Umſtänden bis zu den oberſten Theilen der Rückwand hinaufreicht. Von den beiden Flanken der Bergböſchung ziehen nämlich in ſtufenartiger Aufeinanderfolge zwei, drei, manchmal auch mehrere gegen das untere Ende zu regelmäſsig immer tiefer eingeriſſene Querfurchen zur gemeinſamen Drainirungslinie herab, die zwar bei trockener Witterung nicht ſelten ganz waſſerleer ſind, aus denen aber bei heftigen Niederſchlägen reiſsende Gieſsbäche ſtürzen, die fort und fort energiſch an der Umgeſtaltung des Cirkus arbeiten. Zwiſchen dieſen Rinnſalen nun ragen die ſtehengebliebenen Bergrippen als Querriegel auf, die in der Richtung der allgemeinen Abzugsrinne durchriſſen ſind und deren mächtigſter als maſſive Felsbarrière die Sohle des unteren Hohlraumes im Vordergrunde abſperrt und ihm eine beckenförmige muldenähnliche Geſtalt verleiht. So oft Bergſporen von beiden Seiten her zuſammentreten, ſind die Bedingungen zur Entſtehung beckenähnlicher Bildungen gegeben, freilich, wie wir ſofort ausdrücklich hinzufügen müſſen, von Becken mit einer Abzugsröhre, einer Roſla, kurz von Trichtern, deren Becken die Sammelmulde, deren Stiel der gemeinſame Entwäſſerungskanal iſt.

Demnach erſcheint ein ſolcher Cirkus als eine Kombination ſtufenartig übereinandergelagerter Trichter, deren räumliche Ausdehnung ſelbſtverſtändlich mit der Höhe abnehmen muſs. Wir haben an der Spitzingalp deren 2, an der Seelachen- und Baumosalp am Südgehänge der Brecherſpitze 3, im Cirkus der Benzigalp 4 ſolcher Beckenſtufen gezählt, überall erſcheinen ſie als die charakteriſtiſchſte Eigenthümlichkeit derſelben, nur in den ſelteneren Fällen ſind ſie durch ſpätere Denudationswirkungen mehr oder weniger verwiſcht worden, wie dies am Cirkus der Groſsalp am Brünnſtein und bei einigen Formen am Wendelſtein und Hohen Traithen deutlich erkennbar iſt, wo alle Bodenverflachung fehlt.

Es iſt klar, daſs die Einſägung der Seitenrinnen und die Drainage der dabei gebildeten Thälung, alſo die Entſtehung des Sammelbeckens wie der Roſla Hand in Hand gehen muſs, daſs unter ſolchen Umſtänden die Bildung eines geſchloſſenen Keſſels mit intaktem Riegel, eines Rocky-Baſſins, ganz undenkbar iſt,

daſs ſomit die Möglichkeit einer Auswühlung hochalpiner Seebecken von oft mehreren Hektaren Umfang und einer verhältnismäſsig ſehr bedeutenden Tiefe von 20—30 m auf Grund des eben analyſirten Bildungsvorganges abſolut ausgeſchloſſen iſt.

Nur der eine Einwurf iſt denkbar, daſs jene Trichterformen als Folgezuſtände primärer Felſenkeſſel, als entleerte Seebecken zu deuten ſind. Dieſe Annahme erweiſt ſich aber bei einer Vergleichung der Verbreitungsverhältniſſe der Trichter- und Keſſelbecken — *rocky-bassins* — hinfällig. Ueberall wo das Waſſer thal- und cirkenbildend wirkt, finden wir die erſtgenannte Form der Eroſionsbecken; Keſſelbildung und in unausbleiblicher Folge damit verknüpft Seebildung ſcheint aber von ganz anderen Faktoren abhängig zu ſein, die Verbreitung des letzten Phänomens bewegt ſich in viel engeren Rahmen, wie das Detailſtudium der Hochſeen und der Thäler lehrt.

Die Bildung der Trichterbecken iſt nur heute auf die Cirken beſchränkt; ein Blick in die tieferen Stufen der Thäler überzeugt uns, daſs ſie früher auch dort heimiſch war. Die terraſſenartigen Bergſporen, die an der Mündung der Seitenbäche ins Hauptthal hineinragen, ſind nur die ſtark abgenutzten Reſte der einſtigen Felsbarrièren, die mit der rückſchreitenden Entwickelung des Thales und den immer kräftiger arbeitenden koncentrirten Waſſermaſſen zerſtört worden ſind. Die Cirkusbildung ſchreitet aber mit der Thalbildung, allerdings in ſtetig ſich verringernden Dimenſionen, aufwärts fort und kann auch an ihrer heutigen Stelle nur ein ephemeres Daſein haben. Die einſtigen Bergſtufen an der Gaſſenalp unter dem Hohen Traithen oder im Cirkus unterhalb der Spitzingalp am Wendelſtein ſind bereits verſchwunden, im Fortſchritte des Denutationsproceſſes folgt die allmähliche Nivellirung der Rückwand, eine Schutthalde an tiefer Jocheinſenkung, an deren Rändern ein paar verwitterte Felszähne aufragen, wird endlich an die Stelle treten, wo ehedem ein imponirendes Felſenamphitheater ſeine Naturſchönheiten entfaltet hatte.

2. Beziehungen der Thalcirken zum Seephänomen.

Stauwäſſer durch Fluſsſchutt; gröſsere Abdämmungsſeen hinter Bergſchutt und Moränen. Seen glacialen Urſprungs. Beckenbildung durch flieſsendes Waſſer; Schranken derſelben. Nothwendigkeit der Annahme einer glacialen Bildung gewiſſer Seebecken im Hochgebirge. Beanlagung der Kalkalpen zur Erzeugung ſelbſtändiger Gletſcher. Spuren lokaler Vergletſcherung in den öſterreichiſchen und bayeriſchen Kalkalpen. Höhenlage, Gröſse und Tiefe der Seebecken im Vergleiche mit den verwandten Formen in den europäiſchen Mittelgebirgen. Seen als ſelbſtändige Gehängeerſcheinungen. Jugendliches Alter der Seen und Thalcirken.

Ein ungeahnter Reichthum an kleinen ſtehenden Gewäſſern und eine noch wunderbarere Mannichfaltigkeit in ihrer Er-

ſcheinungsform zeichnet die Zone der Kalkalpen zwiſchen Bodenſee und Salzach aus. Von den halbverſumpften, tauben Tümpeln zwiſchen zerfetzten Wettertannen und ſtarren Blockmeeren bis zu den bezauberndſten Bergaugen mit ihren kryſtallklaren Fluten und den panzerglatten Wänden, die ſie umrahmen, vermitteln zahlreiche Zwiſchenſtufen alle erdenklichen Uebergangsformen, in denen wir den Ausdruck ihres Werde- oder Zerſtörungsproceſſes erkennen. Die Thal- und Bergcirken ſind vorwaltend ihre Heimſtätten, und die Betrachtung ihres Bildungsvorganges wird dieſe Art ihrer Verbreitung uns begreiflich erſcheinen laſſen.

Faſt in allen Trichterbaſſins der eben ſkizzirten Miſchformen von Cirken zeigen ſich leichte Anſätze zur Seebildung (Taf. II, Fig. 26), wobei wir freilich bemerken müſſen, daſs — wenigſtens in dieſen Fällen — Name und Begriff ſich nicht mehr recht decken wollen. Wenn nämlich nach heftigen Niederſchlägen die allmählich verrinnenden Bergwäſſer in den Seitenkanälen der Cirken die in Bewegung gebrachten Schuttmaſſen nicht mehr thalabwärts zu flottiren vermögen, ſo werden dieſelben theilweiſe in den trichterartigen Becken deponirt und hinter dem angehäuften Detritus ſammeln ſich flache Stauwäſſer, oft nur von Zimmergröſse und immer ganz unbedeutender Tiefe, mehr Sumpf als See, gleichwohl als ſolcher oder „Lake“ von den Alpenbewohnern benannt. Derartige Waſſeranſammlungen liegen am Seeberg, an der Seelaken und Baumosalp, ſie können in jedem Trichterbecken entſtehen, beſitzen aber immerhin eine bemerkenswerthe Ausdauer (Vergl. Taf. II, Fig. 13 und 14).

Zu umfänglicheren Aufſtauungen der atmoſphäriſchen Waſſer wird namentlich dann Veranlaſſung gegeben, wenn am Ausgange des Cirkus groſse Schuttanhäufungen, ſei es durch ſucceſſives Abbröckeln der Bergwände, ſei es in Folge moränenhafter Zuſammenſchiebung von Blockmaſſen geſchehen wie beim Röthenſteinſee (Taf. II, Fig. 6) an der Benzing- und Kleintiefenthalalp. Solche Stauwäſſer erreichen nach heftigen Niederſchlägen mitunter eine Tiefe von 3—4 m, vertrocknen aber in dem lockeren, groben Bergſchutt ſehr bald wieder.

Einer ganz anderen Ordnung gehören augenſcheinlich die drei umfänglichen Seebecken des Aubachthales an, das zwiſchen der Roten Wand und der Auerſpitze einerſeits und dem Hohen Mieſing andererſeits in einer Länge von 6 Kilometern zur Leizach herabzieht und mit dem Cirkus von Groſstiefenthal abſchlieſst (Taf. II, Fig. 3, 5, 8 und 13). Zwei der genannten Seen ſind nun ſchon zugefüllt, und nur mehr eine tiſchglatte Wieſenfläche verräth uns die Stelle, wo ehedem einer unſerer wunderbarſten Hochgebirgsſeen, ähnlich dem Toplitzſee in Steiermark, fluthete. Der untere Soienſee allein iſt erhalten geblieben, von

deſſen Ende der Cirkus mauerſteil ein paar hundert Meter tief abſtürzt. Sein Bett zeigt ſich bei genauer Unterſuchung als echtes Felſenbecken, und die blanken, offen daliegenden Riegel der beiden höher gelegenen Becken ſagen uns, daſs auch ſie von gleicher Beſchaffenheit, doch ſchmäler und von geringerem Umfange waren. Alle drei Becken gehören der Jura- und Liasformation an, deren Verbreitungsgrenze genau mit der der Seen zuſammenfällt.

Welche Kräfte können wir nun nach dem heutigen Standpunkte der Diskuſſion für ihre Entſtehung in Frage bringen? Nur zwei Möglichkeiten bleiben offen: Die Eroſion des Waſſers in tropfbar-flüſſigem oder feſtem Agregatzuſtande oder Einbruch. Für die letztere Anſchauung hat in Rückſicht auf das Phänomen der kleinen Hochſeen Dr. von Gümbel[1]) ſeine gewichtige Stimme wiederholt erhoben und wir haben uns aus eigener Anſchauung überzeugt, wie wohl berechtigt dieſelbe im Sinne des Verkarſtungsproceſſes der Kalkalpen iſt. In dem gegebenen Falle aber ſcheint doch ein anderer Faktor maſsgebend geweſen zu ſein. Wir erinnern zunächſt an die kettenartige Hintereinanderlagerung der drei Becken, welche bei Einbruchserſcheinungen unſeres Gebietes nirgends zu beobachten iſt, ferner an die regelmäſsige Zunahme ihres Areals von der höheren zur tieferen Stufe (mit welcher nach unſerer Vermuthung eine Abnahme der Tiefe in gleicher Richtung Hand in Hand gegangen iſt), endlich an den weiteren Umſtand, daſs das oberſte der drei Becken keine Anzeichen eines ſeitlichen Einbruches erkennen läſst und daſs demnach auch die maſſenhafte Geröll- bezw. Blockanhäufung am Ende und zu beiden Seiten der unteren Seen eine andere Deutung erfahren muſs, als ſie die Einſturztheorie giebt.

Für die Möglichkeit einer Seenbildung (im Sinne von Keſſelbecken) durch flieſsendes Waſſer iſt Bonney[2]) wiederholt eingetreten und unter den jüngeren Stimmen, welche ſich an der Erörterung dieſer Frage betheiligten, hat ſich beſonders Supan[3]) in ſeiner lehrreichen Abhandlung über die Thalbildungen im öſtlichen Graubündten und in den Centralalpen Tirols für Beckenbildung durch flieſsendes Waſſer ausgeſprochen. Seinen ebenſo einfachen als klaren Ausführungen, die überdies durch treffliche ſchematiſche Zeichnungen unterſtützt werden, wird man unbedingt zuſtimmen, ſo lange es ſich hierbei um Auswühlung kleiner und wenig tiefer Becken handelt. Sind

[1]) Geognoſtiſche Beſchreibung des bayer. Alpengebirges und Alpenvorlandes. 1861. S. 190.

[2]) On the formation of „cirques“ and their bearing upon theories attributing the excavation of alpine valleys mainly to the action of glaciers. Quart. Journ. 1871. XXVII. S. 312.

[3]) Mittheilungen der k. k. geogr. Geſellſchaft in Wien. 1877. S. 349.

doch die Rieſentöpfe und Gletſchermühlen zweifellos ein Werk der vertikalen Eroſion und die allbekannten Rottachfälle bei Tegernſee, die in nahezu ſenkrecht gehobenes Geſtein eingeſchnitten ſind, zeigen faſt ein Dutzend übereinander gelagerte, durch feſte Barrieren geſchiedene Becken. Aber eben dieſe Fälle zeigen auch recht klar die engen Grenzen der Beckenbildung durch flieſsendes Waſſer. Fürs erſte erfordert dieſelbe eine ſehr beträchtliche Waſſermaſſe, wie ſie an unſeren Hochſeen nirgends thätig iſt. Ganz unmöglich aber wird ſie dann ſein, wenn, wie an den Soinſeen, drei Becken hart beieinander liegen und die erodirende Kraft des Waſſers ſchon im oberſten zum Stillſtande kommen muſs. In dieſem Falle können Seen durch flieſsendes Waſſer niemals gebildet, ſondern nur — zugeſchüttet werden. In welcher Form überhaupt Beckenbildung durch flieſsendes Waſſer möglich iſt, haben wir anzudeuten verſucht; nur Trichter-, niemals Keſſelbecken von dem Umfange unſerer Hochgebirgsſeen können dadurch geſchaffen werden.

Unter dieſen Umſtänden bleibt dann für das Vorhandenſein der 3 Soinſeen keine andere Annahme übrig als ihre Ausfurchung durch Eis. Dr. Penck[1]) hat in ſeinem jüngſten hochbedeutſamen Werke zu wiederholten Malen den Gedanken ausgeſprochen, daſs die rieſigen Eisſtröme, welche aus dem Innthale in das Alpenvorland herausdrangen, mehrfach durch lokale Gletſcher verſtärkt worden ſind, daſs die Zugſpitze, das Sonnwendjoch ſelbſtändige Vergletſcherungen erfahren haben, ja vom Steinernen Meer ein Eisſtrom in der Mächtigkeit von 1000 m herniedergeſtiegen iſt.[2]) Hält man daran feſt, daſs die alte Vergletſcherung nur eine intenſivere Ausgeſtaltung und Entwickelung des heutigen Gletſcherphänomens iſt, ſo erſcheinen dieſe Thatſachen wohl begreiflich. Beſitzen wir doch noch heute im Karlseisfeld auf dem Dachſtein,[3]) in der Uebergoſſenen Alp auf dem Steinernen Meer, im Blaueisgletſcher am Hochkalter,[4]) im Karwendelgebirge,[5]) im Zugſpitz- bezw. Plattach- und Höllenthalferner,[6]) endlich noch in dem Eisfeld an der Mädeler Gabel[7])

---

[1]) Die Vergletſcherung der deutſchen Alpen. 1882. S. 68, 78. 78.

[2]) Nach gütiger brieflicher Mittheilung von 5. Sept. 1884.

[3]) *Dr. Simony,* Ueber die Spuren der vorgeſchichtlichen Eiszeit. *Haidingers* Mittheilungen. 1847. I. S. 243. Die Schwankungen in der räumlichen Ausdehnung der Gletſcher. Vortrag im Verein zur Verbreitung naturwiſſenſchaftlicher Kenntniſſe in Wien. 1884.

[4]) *Dr. Richter,* Ausland 1882. S. 13.

[5]) *H. v. Barth,* In den nördlichen Kalkalpen. S. 436. (Das Eiskarl im Hochglück.)

[6]) *H. und A. Schlagintweit,* Unterſuchungen über die phyſ. Geogr. und Geol. der Alpen. 1850. I. 48. *C. v. Gümbel,* Geognoſt. Beſchreibung der bayeriſchen Alpen. 1861. H. v. B. a. a. O.

[7]) *Waltenberger,* Orographie der Algäuer Alpen. II. Aufl. 1881. S. 9.

echte Gletſcher, deren ehemalige Ausdehnung noch wenig erforſcht iſt, ganz zu ſchweigen von den zahlreichen Schneezungen, Schneepfannen und Firnmulden, die überall in den ſchattigen Keſſeln lauern.

Auch in dieſer Beziehung hat der hochverdiente Alpenforſcher Profeſſor Dr. Simony[1]) die erſten Anregungen gegeben, indem er nachwies, daſs die kleine Gruppe des Schobers (1328 m) und des Drachenſteins (1169 m) zwiſchen dem Wolfgang-, Fuſchl- und Mondſee einſt ſelbſtändige Gletſcher nährte, und daſs vom Laudachſee am Oſtabhange des Traunſteins ein kleiner Gletſcher thalabwärts ſtieg, E. v. Mojsisovics[2]) dann hat den gröſsten Lokalgletſcher der öſterreichiſchen und deutſchen Alpen, den diluvialen Traungletſcher, eingehender beſchrieben. Wir ſelbſt haben am ſüdlichen Ufer des Altausſeer Beckens eine prächtige Grundmoräne von mindeſtens 30 m. Höhe beobachtet und der Grundlſee ſcheint ganz von Moränen abgeſperrt zu ſein; desgleichen iſt die Annahme gerechtfertigt, daſs der Goſaugletſcher in der Eiszeit mit dem Traungletſcher bei Goſaumühle ſich vereinigte.

Erwägt man nun die geographiſche Situation unſerer Cirken, ihre abſolute Erhebung über den Meeresſpiegel, ihre meiſt nördliche Expoſition und vortrefflich geſchützte Lage zwiſchen den vorſpringenden Felſenpfeilern der Bergwände, welche der Anſammlung groſser Schneemaſſen ſehr zu Gute kommen muſste, ſo wird es mehr als wahrſcheinlich, daſs vielleicht die gröſste Zahl derſelben kleine Lokalgletſcher barg.

Unſere Erwartungen ſind denn auch nicht getäuſcht worden, als wir ſelbſt vor kurzem den Fuſs in die Berge ſetzten, um nach den zurückgebliebenen Spuren einer ehemaligen Vereiſung der Thalcirken zu fahnden. In Begleitung unſeres gletſcherkundigen Freundes Fr. Bayberger durchſuchten wir die oberen Gründe des Rottachthales, das vom Tegernſee in ſüdöſtlicher Richtung verlaufend ſich bis zu den zerhackten Graten des Riſſerkogels (1839 m) emporzieht, in welchem der kurze, aber cirkusreiche Dolomitzug (4 Cirken gegen Norden, 2 gegen Süden) zwiſchen Weiſsach und Rottach kulminirt. Das Sammelbaſſin der Rottach, das bedeutendſte unter allen, miſst von Kamm zu Kamm 2 km an Breite, liegt ungefähr 200 m unter der Höhe der Rückwand und iſt bis zur Vereinigung mit der weiſsen Falep 4 km lang. In etwa 1200 m Höhe hat der alte Gletſcher dieſes Thales ſeine unterſten Moränen mit maſſenhaft

[1]) Gletſcher und Fluſsſchutt als Gegenſtand wiſſenſchaftlicher Unterſuchung. Mittheilungen der k. k. geogr. Geſellſchaft in Wien. 1875. IV. S. 328.

[2]) Bemerkungen über den alten Gletſcher des Traunthales. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanſtalt in Wien. 1868. XVIII. S. 288.

gekritztem Geſchiebe in Lehm, Blockwerk etc. abgelagert, und dieſe mitunter an 20 m mächtigen eiszeitlichen Reſiduen laſſen ſich bis 1400 m verfolgen, dann bedeckt den Boden maſſenhafter Verwitterungsſchutt, der den oberen Muſchelkeuperſchichten entſtammt, die den Cirkus durchſetzen. Die beiden faſt waſſerleeren, flachen Röthenſteinſeen (Taf. II, Fig. 6) ſind in ihn gebettet. Den Ausgang des Thales hat der Gletſcher nicht mehr zu erreichen vermocht, er iſt nach einer größten Entwickelung von 3 km Länge wieder zurückgegangen. Der Gletſcherſchliff oberhalb der Rottachfälle gehört alſo nicht einem Lokalgletſcher, ſondern einem Ableger des Inngletſchers an, der von der Falep zum Tegernſee abfloſs.[1])

Nicht minder deutlich erhalten ſind die Gletſcherſpuren des Aubachthales, das mit dem mehrerwähnten groſsartigen Felsamphitheater an der Rothen Wand abſchlieſst und einſt drei Seen geborgen hat. Dort hat ein kleiner Gebirgsbach an der Unterſteilenalp (Taf. II, Fig. 14) eine vortreffliche Grundmoräne mit faſt durchweg gekritztem und gutgerolltem Material von Hauptdolomit, Dachſtein- und Liaskalk entblöſst. Von dieſer Stelle angefangen, macht ſich in immer ſteigendem Grade eine Ueberſchüttung des alten Gletſcherbodens mit groſsem Blockwerk bemerkbar, die ihre größte, geradezu erſtaunliche Entwickelung an der linken Uferſeite und am unteren Ende des Soinſees erfährt. Die ſteilen Wände des rechten Ufers geſtatteten ſolche Trümmerablagerungen nicht, dagegen treten ſie namentlich zwiſchen dem Soin- und mittleren Becken wieder in groſser Mächtigkeit auf, während ſich das Phänomen in der Richtung der Groſstieſenthalalp zum Hintergrunde des Cirkus verliert.

Ueberblickt man die nicht blockarmen Gehänge dieſes Thales, beobachtet man ferner, daſs ſolche abgebröckelte Geſteinſragmente ſelbſt die Moospolſter der eingefüllten Seen decken, ſo überzeugt man ſich bald von der Intenſität der atmoſphäriſchen Verwitterung in dieſer Region. Ueberdies unterſcheidet ſich die Beſchaffenheit des vorliegenden Trümmerwerks, unter dem ſich Blöcke von mehreren Kubikmetern Volumen finden, nicht merklich von dem jüngſten Bruchſchutt, und nirgends finden ſich Blocklehm und feinere Sande als Füllmaterial zwiſchen den weiten Klüften der kantigen Blöcke. Ja man wird ſchlieſslich ſelbſt die Mächtigkeit des Lagers als Beweis gegen ſeinen glacialen Urſprung ins Feld führen können, denn der Lokalgletſcher, welcher das Thal erfüllte, konnte an dieſer Stelle

[1]) An dieſer Stelle möge es geſtattet ſein, auf einen weiteren Schliff an der Straſse längs des Tegernſees bei St. Quirin aufmerkſam zu machen, der bis jetzt unbeachtet geblieben iſt.

nur mehr eine Länge von 1½ km haben. Trotzdem nehmen wir Anſtoſs, dieſes Trümmerfeld als das Produkt eines Bergrutſches oder als einfaches Verwitterungsphänomen zu betrachten. Einmal bricht das Felswerk hart an den Ufern der Seebecken ab, der Riegel zwiſchen dem unteren und mittleren See aber zeigt wieder die gleiche frappirende Anhäufung von Trümmermaſſen. Was konnte die herabgleitenden Felsſtücke veranlaſſen, ſo nahe am Beckenrande ſich aufzuthürmen und nicht den ganzen Thalraum und namentlich den See ſelbſt auszufüllen, der — was in dieſem Falle beſonders Hervorhebung verdient — kein Abdämmungs-, ſondern ein echtes Felsbecken iſt. Dann darf man wohl auf die analogen glacialen Bildungen der deutſchen Mittelgebirge hinweiſen, deren Eisſtröme von den Dimenſionen jener kleinen Lokalgletſcher, welche ſich den Cirken der eben durchſchrittenen Alpenregionen entwanden, wenig verſchieden waren, in deren Wirkungsbereich aber das Blockphänomen eine weſentliche Erſcheinung bildet.[1]) Immerhin bleibt die Möglichkeit nicht ausgeſchloſſen, daſs der Gletſcher dieſes Thales eben hier ſeine Oberflächenmoräne abgelagert hat.

In den Cirken der Brünnſtein-Traithenkette bemühten wir uns vergeblich, glaciale Spuren, ſei es in Form von Moränen oder Blockfeldern, ſei es in Geſtalt von Schliffen oder echten Felsbecken zu entdecken. Echte Grundmoränen aber verſtopfen faſt alle Ausgänge der kleinen Querthäler an der Grafenherbergalp, am Larchengraben bei Bayriſchzell und am Tatzelwurmfall, wo ſie in einer Mächtigkeit von 20—30 m lange neben dem Bette des Aubachthales bis zur Einmündung des Baumosbaches thalaufwärts ſich hinziehen (Taf. II, Fig. 14). Sie enthalten kein Urgebirgsgerölle und rechtfertigen dadurch den Schluſs auf eine Entſtehung durch lokale Gletſcher. Indes geht aus dem Vorkommen von dioritiſchem Geſtein hart an der Waſſerſcheide zwiſchen Inn und Leizach hervor, daſs ein Strang des Inngletſchers in Bifurkation mit einem anderen Seitenarme im Leizachthal geſtanden, und es iſt daher die Möglichkeit nicht ganz ausgeſchloſſen, daſs an dem Zuſtandekommen der angedeuteten Moränenreſte auch der Inngletſcher Antheil genommen hat.

Schon das Studium eines verhältniſsmäſsig beſchränkten Naturgebietes hat uns eine erhebliche Mannigfaltigkeit in der Entwickelung des Hochſeephänomens gelehrt, wo die Karte nur mehr ganz allgemeine, oft zu irrigen Schlüſſen verleitende Bilder giebt oder wohl auch ganz ſchweigt; und dieſe Erfahrung hat uns aufs neue in dem Gedanken beſtärkt, daſs nur eine Unterſuchung von Fall zu Fall Angeſichts des Naturobjektes das

[1]) *Partſch*, Die Gletſcher der Vorzeit. Abſchnitt: Die Vergletſcherung des Rieſengebirges. S. 51—104.

fragliche Problem endgiltig zur Löſung bringen kann. Schon unſer bisher gewonnenes Beobachtungsmaterial geſtattet aber dem Gedanken Raum zu geben, daſs für die Bildung dieſer kleinen Seen, ſoweit dieſelben echte Felsbecken ſind, nur mehr zwei Möglichkeiten offen bleiben: Einbruch oder Glacialeroſion. Die letztere wird namentlich dann als maſsgebender Faktor zu betrachten ſein müſſen, wenn gewiſſe geographiſche Verhältniſſe, ſo namentlich die ketten- oder beſſer ſtufenartige Anordnung mehrerer augenſcheinlich von einem einheitlichen Geſichtspunkte aus zu würdigende Becken, eine beſtimmte Geſetzmäſsigkeit ihrer Form- und Raumverhältniſſe die erſte Annahme ausſchlieſsen, wie beiſpielsweiſe die drei Seen unterhalb der Soiernſpitze im Karwendel (Taf. II, Fig. 9) (das unterſte Becken iſt eingefüllt), die Geisalpſeen im Algäu u. A.

Weitgehende Relationen in dieſer Hinſicht an die Erhebung der Seen über den Meeresſpiegel zu knüpfen, wird ſolange wenig werthvoll ſein, als nicht der Charakter jedes einzelnen Beckens beſtimmt iſt. Merkwürdig und überraſchend aber ſind doch die hierbei zu Tage tretenden Eigenthümlichkeiten ganzer Seengebiete. Schwankt ſchon die äuſserſte Grenze ihrer Ausbreitung zwiſchen 1100 und 2700 m, was einen Spielraum von vollen 1600 m bedeutet, ſo offenbart die ſeltſam auf- und abſteigende Kurve ihrer Höhenlage eine unverkennbare Geſetzmäſsigkeit. In den Algäuer Alpen, wo ſich die Hochſeen am dichteſten zuſammendrängen, ſteigen ſie auch am höchſten empor, eine erhebliche Anzahl liegt hier zwiſchen 2100 und 2400 m, das Becken des Partſchinthales ſogar erſt zwiſchen 2500—2700 m. Gegen Oſten hin fortſchreitend ſenkt ſich die Linie ihrer Verbreitung in der Wetterſtein und Mieminger Kette auf 1600—1800 m, welche Höhe in der Oſthälfte des Karwendelgebirges noch feſtgehalten wird. Jenſeits der Dürrach aber und in den Tegernſeer und Schlierſeer Bergen ſinkt ihre Höhengrenze auf 1300—1400 m herab, um ſich dann in der öſtlichen Hälfte des Achenſeegebietes im Durchſchnitte wieder auf 1700—1800 m zu erheben. Dann folgt eine zweite, noch energiſchere Abſenkung im Traungebirge auf 1100—1200 m, worauf eine erneute Hebung in den Königsſeer Alpen auf 1500—1650 erfolgt. Nach genauen Berechnungen ergeben ſich nun folgende Durchſchnittshöhen der einzelnen Seengebiete:

Algäuer Alpen	1854 m	Pendling	11—1200 m
Mieminger Kette	1755 m	Traungebirg	11—1200 m
Wetterſteinkette	1609 m	Weſtlicher Flügel der	
Karwendel	1626 m	Königſeer Alpen . .	1760 m
Tegernſeegebiet	1412 m	Steinernes Meer . . .	1583 m
Schlierſeegebiet	1334 m	Oeſtlicher Flügel . . .	1643 m
Achenſeer Gebirg	1750 m		

Bedenkt man die Abhängigkeit einiger Gebirgsſeen von der Höhe des Plateaus (öſtl. Königsſeealpen), in das ſie gebettet ſind, erwägt man ferner die Thatſache, daſs die verhältnismäſsig niedrigen Berggebiete um den Tegern- und Schierſee und die Traun zugleich bedeutende Einſenkungen der Seehöhenlinie bezeichnen, ſo könnte man ſich verſucht fühlen, die abſolute Erhebung der Bergſeen mit gewiſſen orographiſchen Werthen (Kamm- und Paſslinie) in Beziehung zu ſetzen. Aber ſchon ein Hinweis auf die thatſächlichen Verhältniſſe im Algäu und Wetterſteingebirge zeigt die Unhaltbarkeit derſelben, da die Lechthaler Alpen trotz ihrer mittleren Kammhöhe von 2393 m[1]) gegenüber jener des Wetterſteingebirges mit 2340 m[2]) eine See-Höhe von 2100—2400 m aufweiſen, wogegen jene nur 1600 m. haben. Daſs auch weder die geologiſchen noch tektoniſchen Verhältniſſe im ganzen die Vertheilung der Seen beſtimmen, haben wir ſchon früher zu zeigen verſucht, und ebenſo ſcheiterte das Unternehmen, einen Zuſammenhang der vertikalen Verbreitung der Hochgebirgsſeen mit den meteorologiſchen Verhältniſſen ausfindig zu machen. Die Löſung dieſes Problems muſs vorerſt ausgeſetzt bleiben.

Merkwürdigerweiſe haben ſonſt entſchiedene Gegner der Glacialtheorie wie Lyell,[3]) Bonney,[4]) E. v. Mojsisovics[5]) und Viollet-Le-Duc[6]) die Aushöhlung kleiner Seen im Hochgebirge durch Eis zugeſtanden, obwohl deren Bildung von Seiten unſerer kleinen Lokalgletſcher ein vergleichsweiſe viel gröſseres Arbeitsmaſs involvirt als die Eroſion eines zwar groſsen, aber verhältnismäſsig ungleich flacheren Vorlandſees durch einen Eisſtrom von der Mächtigkeit des Inngletſchers. Nicht unbedeutend ſind denn in der That die Tiefen der echten Felsbecken, welche wir zu ſehen Gelegenheit hatten, ſie rivaliſiren hierin erfolgreich mit den auch ſonſt mehrfach verwandten Einſenkungen des Böhmerwaldes (Schwarzer See 38 m, Teufelsſee 33 m[7]), Schwarzwaldes (Titiſee 39 m, Feldſee 18 m[8]) und der Vogeſen (Weiſser See 61 m, See von Gérardmer 35 m, See von Longemer 32 m[9]),

[1]) *Waltenberger*, Die Rhätikonkette. 1875. S. 40.
[2]) *Waltenberger*, Das Wetterſtein-Miemingergebirge. 1882.
[3]) Students manual of geologie. 1871. S. 164.
[4]) Bemerkungen über den alten Gletſcher des Traunthales. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanſtalt. 1868. XVIII. S. 310.
[5]) Notes on the Upper Engadine and the Italian valleys of Monte Rosa, and their relation to the glacialerosion theory of lake-basins. 1874. XXX. S. 479. — Geolog. Magaz. II. Dec. vol. III. 1876. S. 377.
[6]) Le massif du Mont Blanc. 1876.
[7]) Nach *Fr. Baybergers* Meſſungen im Sommer 1883.
[8]) *Partſch*, a. o. O. nach ungenannter Quelle. S. 19.
[9]) *Ch. Grad*, Sur la formation et la constitutions des lacs des Vosges, Bull. de la soc. géol. de France. 1869. XXII. — Lacs et réservoires des Vosges, Annuaire du Club Alpin Français. 1877. IV.

ja ſie übertreffen ſie wohl noch im relativen Sinne in Anbetracht ihres ungleich geringeren Areals.

Das weſtliche Soiernbecken erreicht nach meiner Schätzung etwa 10 Meter, das öſtliche die Hälfte hiervon. Den Seeterraſſen nach zu urtheilen ſtand aber der Waſſerſpiegel ehedem ſicher 4—5 m höher, und wer bemiſst die ungeheueren Schuttmaſſen, die nun ſchon ſeit Jahrtauſenden von Gewitterregen und durch die ununterbrochen fortwirkende Denudation in dieſen verhältnismäſsig wenig umfänglichen Beckenraum geſchüttet worden ſind? Man wird kaum zu hoch greifen, wenn man die urſprüngliche Tiefe dieſes Sees auf die doppelte oder dreifache der heutigen veranſchlägt.

Dieſe Vermuthung hat ſich gelegentlich eines ſpäteren Beſuches der Cirkusſeen um den Schlierſee durchaus beſtätigt. Der herrlich gelegene Grünſee mag heute noch eine Tiefe von 15 m beſitzen, iſt aber von einem feſten Geſteinriegel umſchloſſen, der in ſeinem höchſten Punkte 20—25 m über den gegenwärtigen Waſſerſpiegel ſich erhebt. Etwa in 15 m Höhe mag die urſprüngliche Abfluſsrinne gelegen haben, was ſomit mindeſtens eine Tiefe von 30 m ergiebt. Die Gehänge des im Jurakalke liegenden Sees ſind gut begraſt, ſein Verluſt durch Zuſchüttung dürfte alſo nicht ſehr bedeutend geweſen ſein.

Die Depreſſion des Soinſees an der Rothen Wand, eines Eroſionsſees, ſchätzten wir auf etwa 10 m. Leider bietet ſich an keinem dieſer Seen Gelegenheit zu exakten Meſſungen, und die geringe Kenntnis von den Tiefenverhältniſſen derſelben wird vielfach hinderlich in den wiſſenſchaftlichen Schluſsfolgerungen. Das Wenige, was wir hiervon wiſſen, giebt der Vermuthung Raum, daſs in den bisherigen Anſchauungen die gröſsten Irrthümer mit unterlaufen; und ſelbſt wo beſtimmtere Daten vorliegen, beziehen ſie ſich naturgemäſs nur auf die jetzige Sohle des Sees und geben uns keinen Aufſchluſs über den Antheil, den die zuſchüttenden Elemente haben mögen.

Spricht man von einem ſolchen Waſſerbecken, das man bequem mit ein paar hundert Schritten umgehen kann, ſo hört man nicht ſelten die ganz verkehrte Behauptung: „Dafür iſt es aber um ſo tiefer“, ja man nennt ſelbſt Zahlen, die ins Unglaubliche gehen. „Die kleinen Tümpel, welche den Spitzingſee umgeben, ſchreibt ein im übrigen wohlorientirter und feinſinniger Naturbeobachter, liegen in ſchmalen Keſſeln und erſcheinen als Krater, die von früheren Eruptionen herrühren, und die Neptun mit ſeinen Fluthen gefüllt. Deshalb ſind ſie von ſchauerlicher Tiefe“. Ja, die kombinationsluſtige Phantaſie des Volkes ſetzt den Grünſee mit dem über 300 m tiefergelegenen Spitzingſee in Verbindung.

Von ſolch enormen Depreſſionen kann natürlich keine Rede ſein; vielmehr deuten ſelbſt die wenigen mir zu Gebote ſtehenden Beobachtungen darauf hin, daſs auch die immer noch ganz gewaltigen Tiefen der Pyrenäen- (*Lac bleu* 116 m)[1]) und Tatraſeen (Groſser See 78 m, Meerauge 77 m)[2]) in unſeren bayeriſchen Kalkalpen vergebens geſucht werden.

In den ſchon erwähnten kleinen Stauwäſſern der Thalcirken deckt das Waſſer eben den Boden der Mulde und daſſelbe kann auch von den kleinen Waſſeranſammlungen im Karwendelgebirge, dem Seelein im Hippenthale unterhalb der Frau Hitt, das nur ſechs Schritte breit iſt und im Sommer vertrocknet, dem Becken an der Arzler Scharte[3]) und dem Bärenalpſee in der Hinterauthaler Kette behauptet werden.

Auch hinſichtlich der Gröſsenentwickelung bewegen ſich die alpinen Hochſeen in engeren Grenzen als man im Vergleiche mit jenen anderer, namentlich älterer Gebirge vermuthen ſollte. Umfängt doch der Weiſse See am Oſtfuſse des Reisberges in den Vogeſen volle 25 ha,[4]) der Schwarzenſee, der gröſste der Böhmerwaldſeen, 19 ha[5]), ja mehrere Gewäſſer der Hohen Tatra erreichen ein Areal von 30 ha[6]), Gröſsen, die in unſeren Hochkaren ſchon wegen des beſchränkteren Bodenraumes derſelben nie vorhanden waren, wenn man auch zugeben muſs, daſs gerade in dieſen Regionen die nivellirenden Kräfte mit beſonderem Nachdruck und Erfolg an der Verkleinerung und ſchlieſslichen Vernichtung der Becken arbeiten. Die beiden unteren Seen im Schöttlkar z. B. bildeten — wie ſich aus dem Niveau der alten Seeterraſſen genau erkennen läſst, ehedem ein einheitliches Waſſerbecken von etwa 7 ha Gröſse, das ſicher eines der umfangreichſten war. Schon im diesbezüglichen Blatte der Generalſtabskarte aus dem Jahre 1825 erſcheint der See bereits in zwei Becken aufgelöſt und zur Zeit hat ſich auch bereits das öſtlichere in zwei Theile gegliedert und geht nun augenſcheinlich einem völligen Zerfalle entgegen. Das weſtliche, tiefere Becken miſst heute 3,41 ha, das öſtliche beſaſs einen Umfang von 3,44 ha. Der Taubenſee bei Köſſen, gleichfalls einer der gröſseren Hochgebirgsſeen des Gebietes, dürfte 5—6 ha

---

[1]) Nach *Dr. Pencks* gefälliger, an Ort und Stelle eingezogener authentiſcher Mittheilung.

[2]) Nach *Dziewulskis* Meſſungen. *Kolbenheyer* a. a. O.

[3]) *Trentinaglia,* Zur Hypſometrie und Orographie von Nordtirol. Zeitſchrift des Ferdinandeums für Tyrol und Vorarlberg. 1860. II. S. 13. 47.

[4]) *Ch. Grad,* Sur la formation et la constitution des lacs des Vosges, Bull. de la soc. géol. de France. 1869. XXII.

[5]) *Dr. Willkomm,* Der Böhmerwald. Prag, 1878. II.

[6]) *Kolbenheyer,* Die Hohe Tatra.

kaum überſteigen. Die meiſten ſind beträchtlich kleiner; ſo umſpannt der Grünſee 2 ha, der Schachenſee nur 0,92 ha, der obere Soiernſee 0,88 ha, der Stuibenſee 0,63 ha,[1]) viele, namentlich jene des öſtlichen Königsſeer Plateaus, der Hinterauthaler, Nordinnthaler Kette u. a. können mit wenigen Schritten umgangen werden. Daſs die Ausbreitung ihres Areals mit der Erhebung über den Meeresſpiegel abnimmt, iſt ſelbſtverſtändlich, es ſei nur an die beiden Soiernſeen im Karwendel erinnert.

Die Seen von glacialer Bildungsweiſe gehören, was Gröſse und Tiefe anlangt, zu den hervorragendſten Erſcheinungen der Cirkusſeen, doch werden ſich auch in dieſer Gruppe bei eingehenderen Forſchungen noch erhebliche Unterſchiede je nach der Länge und Mächtigkeit des Gletſchers, der Beſchaffenheit der Bodenunterlage und des Gefälls feſtſtellen laſſen.

In der Entwickelung der räumlichen Dimenſionen ſtehen den glacialen Seen unſeres Gebietes jene echten Seebecken nahe, die als durchaus ſelbſtändige Gehängeerſcheinungen figuriren und entweder keine oder doch nur ſehr entfernte Beziehungen zum Thalphänomen verrathen, wie der Grünſee oberhalb der Wurzer Hütte (Taf. II, Fig. 7), der Taubenſee bei Köſſen, der Schachen- und Stuibenſee und zahlreiche Seen im Algäu. Alle dieſer Gattung angehörigen Seen ſuchen mit Vorliebe die leicht zerſtörbaren leichten Schichten des oberen Muſchelkeupers und Liaskalkes auf, eine Bank von Hauptdolomit oder Plattenkalk legt ſich als widerſtandsfähiger Damm quer vor das untere Ende des Sees und erſcheint direkt als Urſache der Waſſeraufſtauung. v. Gümbel bezeichnet dieſe Schichten geradezu als ſeenführend[2]) und Dank ihrer iſolirten Lage dürften ſie am eheſten im Sinne dieſes ausgezeichneten Alpengeologen als Einbruchserſcheinungen aufgefaſst werden.

Welcher Anſicht man nun auch in Bezug auf die Entſtehung der Hochgebirgsſeen beipflichten mag, darüber kann kein Zweifel beſtehen, daſs ſie ſammt und ſonders ſehr jugendlichen Alters ſind. Niemanden wird es einfallen, ſie heute mit der Entſtehung des Alpengebirges ſelbſt in Zuſammenhang zu bringen, ſie ſind viel jünger. Ja, ſtammten ſie ſelbſt aus der ausgehenden Tertiärzeit, ſie müſsten unter Vorausſetzung der

[1]) Nach den Angaben des königl. bayer. Kataſterbureaus.

[2]) Aus den in Taf. I, zuletzt angefügten v. Gümbels geogr. Beſchreibung der bayer. Alpen entnommenen Profilen, denen ſich noch zahlreiche andere anreihen lieſsen, tritt unverkennbar die Neigung mancher Seen, ſich an gewiſſe Formationen zu halten, zu Tage

gegenwärtigen Niederſchlagsverhältniſſe, Dank der ungeheueren Denudation der Gehänge und der ſtürmiſchen Wirkungen der Wildwäſſer, längſt ausgelöſcht und ihre Riegel durchſägt worden ſein. Sehen wir doch vor unſeren Augen den rapiden Rückgang des Waſſerſpiegels vieler ſolcher Seen — es ſei nur an jene des Schöttlkars erinnert[1]) — verkünden doch Dutzende von Berg- und Lokalnamen den unaufhaltbaren Verluſt dieſer unvergleichlichen Zierden unſerer Hochalpenwelt! Wie viele ſolch reizender Bergaugen bereits erloſchen, erkennt man am klarſten aus dem vergleichenden Studium der geologiſchen und topographiſchen Karten. Nach Dutzenden zählen die Situationen, welche zur Beherbergung von Seebecken beanlagt waren.

Sind die Seen nun nicht präglacial, wird man ſagen, ſo können ſie wohl poſtglacialen Urſprunges ſein. Dies wird auch thatſächlich von vielen, vielleicht den meiſten Hochgebirgsſeen, namentlich den Abdämmungs- und Einbruchsſeen gelten müſſen. Eine andere Gruppe von Seen aber bleibt ohne Annahme der Glacialeroſion unverſtändlich, ihre Entſtehung iſt deſshalb nur in der Eiszeit denkbar. Freilich wäre es höchſt wünſchenswerth, ein direktes Kriterium ihres nichtpoſtglacialen Urſprungs zu beſitzen, es iſt uns nicht geglückt, zweifelloſe Schrammen in einem Baſſin zu entdecken. Dagegen hat Dr. Penck in dem für Erhaltung von Gletſcherfurchen ungleich beſſer disponirten Granitbecken des *Lac bleu* noch mehrere Meter unter dem Spiegel des Sees hinab ausgezeichnete Schartung gefunden, wodurch ohne weiteres der Gedanke einer poſtglacialen Bildung des Beckens beſeitigt wird. Wir ſtehen nicht an, die betreffenden Seen unſerer Hochalpen hinſichtlich ihres Alters mit jenen des ſpaniſch-franzöſiſchen Grenzwalles in eine Linie zu ſtellen.

Selbſt der Zeitraum, innerhalb deſſen die ſeenbergenden Thalcirken geſchaffen worden ſind, kann unmöglich — geologiſch gedacht — ſehr hohe Dauer beanſprucht haben, denn gewaltig erſcheint der Betrag der Denudation, den dieſes Hochgebirge elitten hat, ſeit ſeine Ketten den Wogen der Tertiärmeere entſtiegen ſind. A. Heim[2]) ſchätzt den Betrag der Abwitterung über dem Gipfel des Tödi auf einige hundert Meter, über dem Hausſtock, dem Finſteraarhorn, dem Monte Roſa über 1000 m; über der Thallinie der Rhone im oberen Wallis und im Urſerenthal fehlen wohl über 2000 m Geſtein und

---

[1]) S. S. 242.

[2]) Ueber Eroſion im Thale der Reuſs. Jahrbuch des Schweizer Alpenklubs. 1878—1879. XIV. S. 371.

Schafhäutl[1]) ſchlieſst aus dem Umſtande, daſs die Rollſtücke des Wetterſteinkalkes, der bekanntlich nahezu den ganzen Stock des Zugſpitzmaſſivs aufbaut, bis gegen die Donau hin ſich finden und gröſstentheils die Geröldecke um die bayeriſche Hauptſtadt zuſammenſetzen, auf eine urſprünglich doppelte Höhe derſelben. Für das $1\frac{1}{2}$ Quadratmeilen umfaſſende Gebiet zwiſchen dem Dollmar, der Werra, Schmalkalde, Stille und Schwarza berechnete Bücking[2]) das Verhältnis zwiſchen Eroſion und Denudation und fand, daſs hier der Landverluſt durch die Denudation 21 733 Millionen cbm, der durch die Thalbildung hingegen nur 4495 Millionen cbm, alſo etwa $\frac{1}{5}$ des erſteren, beträgt. Dr. Penck[3]) dann beſtimmte den Betrag der Denudation der Nordalpen nur innerhalb der Glacialzeit auf 36 m, wobei die Menge des durch die Flüſſe zum Meere verfrachteten Materials noch auſser Betracht bleibt. Wirft man endlich von dem ſtolzen Gipfel der Karwendelſpitze einen prüfenden Blick auf das wilde Zackenmeer des ruinengleichen Gebirges, das ſich zu den Füſsen hindehnt, und in die öden, trümmerſtarrenden Thäler und Schluchten, die vor uns gähnen, ſo drängt ſich angeſichts des oft nur wenig geneigten Schichtenbaues unwiderſtehlich der Gedanke auf, daſs die ganze kettenartige Gliederung der weitläufigen Erhebung nur ſekundärer Natur ſei, daſs ſowohl alle Längs- und Querthäler dieſes Gebietes in ihrer heutigen Daſeinsform ein erſtaunliches Werk der Eroſion und Denudation ſeien. Unter dieſem allgemeineren Geſichtspunkte erſcheinen uns die Thalcirken in ihrer gegenwärtigen Formung kurzlebige Gebilde in der Skulptur unſerer Erdoberfläche, ihre Entſtehung wird nicht weit vor die Glacialzeit gerückt werden können, wie denn nun nach derſelben in unermüdlichem Wettkampfe tauſend Kräfte geſchäftig arbeiten, die Spuren ihres Daſeins wieder zu vertilgen.

IV. Die Thal- und niedrigen Plateauſeen des Gebietes.

Unſere Kalkalpen ſind, wie wir geſehen, mit einer wahren Fülle von ſtehenden Gewäſſern ausgeſtattet. Nicht weniger als etwa 200 ſolch eigenartiger Becken ſind uns auf unſerer Wanderung durch ihre Felſenhallen begegnet, und es iſt leicht möglich, daſs das eine oder andere unſeren Blicken entgangen iſt, bis ein ſchärferes Auge es dem Dunkel der Vergeſſenheit ent-

[1]) Leonhard und Geinitz, Neues Jahrbuch für Min., Geol. und Paläont. 1867. S. 259. 260.

[2]) Gebirgsſtörungen und Eroſionserſcheinungen ſüdweſtlich vom Thüringer Walde. Jahrbuch der preuſs. geol. Landesanſtalt. 1881. S. 99.

[3]) Vergletſcherung der deutſchen Alpen. 1882. S. 330.

ziehen wird. Verlaſſen wir nun aber dieſe öden Gebirgskare und ſteigen wir wieder in die ſaftig-grünen Alpenthäler mit ihren wohnlichen Stätten und ihrem heiteren Menſchenleben.

Kleine Seen fehlen hier nirgends, aber ſie ſind ſeltener als im Hochgebirge — nur 75 haben wir innerhalb des Gebietes gezählt — und zumeiſt entbehren ſie des hohen äſthetiſchen Reizes, der jene in ſo ausgezeichnetem Maſse charakteriſirt. Als taube Schilfſeen erfüllen ſie einförmige Plateaus, flache Mulden deckend breiten ſie ſich hinter wüſtem Haufwerk von Felstrümmern aus, und am ſeltenſten leuchtet zwiſchen dunklem Waldesgrün in engem Thale dem Wanderer ein glitzerndes Waſſerbecken entgegen. Sie ſind oberflächliche, durch Schuttmaterial abgedämmte Seen, die wenigſten ruhen in eigentlichen Felſenbecken. Einfach wie ihre ganze äuſsere Erſcheinung iſt auch ihre Geſchichte. Indem ein Wildbach allmählich ſeinen Schuttkegel gegen die Sohle eines Thales vorſchiebt, muſs dieſes endlich abgeriegelt und der Fluſs zu einem See aufgeſtaut werden. Nirgends ſieht man dieſes beſſer als im Quellgebiet der Traun in Oberbayern.[1]) Hier ſind nicht weniger als 4 Seen durch Schuttkegel aufgeſtaut, drei von denſelben beſitzen keinen oberirdiſchen Abfluſs; aber ihnen entſtammt die Weiſse Traun, welche dem vierten als flöſsbarer Fluſs entquillt. Einem ähnlichen Abſchnürungsproceſs verdanken der Heiterwanger- und Kleinſee, zwei Dependenzen des Planſees, ihr Daſein,[2]) ferner der Obere und Mitterſee bei St. Bartholomä, die Rainthaler Seen bei Rattenberg, und viele andere.

Umgekehrt kann aber auch durch Schuttanhäufung eines Fluſſes im Hauptthale ein Nebenthal abgedämmt werden. Nach den Ausführungen Dr. Pencks,[3]) die durch eine ſpätere Lothung beſtätigt wurden,[4]) iſt der Alpſee bei Immenſtadt durch die Geſchiebe der Iller, welche deltaartig in das Nebenthal hineingebaut ſind und 30 m den gegenwärtigen Fluſsſpiegel überhöhen, aufgeſtaut worden. In derſelben Weiſe ſperrt die Saalach bei Saalfelden ein kleines Nebenthälchen derart ab, daſs dort ein kleiner Teich entſtanden iſt. Dieſelbe Entſtehungsurſache dürfte auch der Zeller See im Salzburgiſchen haben.[5])

Von den zahlreichen ſtehenden Gewäſſern der eingelagerten Plateaus gehört ein Theil zu den echten Moränenſeen. Dies gilt zunächſt von den auf der Linie des alten Iſargletſchers ge-

---

[1]) S. Taf. I, Fig. 12. [2]) S. Taf. IV.
[3]) Der Alpſee bei Immenſtadt. Der Touriſt. 15. Jahrgang. 1883. Nr. 2.
[4]) Die Tiefe des Alpſees von *Th. Hildenbrand.* Der Touriſt. 1883. Nr. 6.
[5]) *Dr. Penck,* Die Alpenſeen. Aus allen Welttheilen. 13. Jahrg. 1883. S. 353.

legenen Seen um Seefeld und Mittenwald, unter welch letzteren indes 3, der Barm-, Lauter- und Ferchenſee, wegen ihrer ziemlich beträchtlichen Tiefe auszunehmen ſind. Auch Bergſtürze wirken gleich Schuttkegeln, die ſich quer durchs Thal erſtrecken, ſeebildend. Die beiden Blauen Gumpen im Partnachthal verdanken ihre Exiſtenz einem derartigen Elementarereigniſſe, der Warmatsgundſee im Algäu[1]) entſtand in den dreiſiger Jahren unſeres Jahrhunderts in derſelben Weiſe.

Zur Gruppe der Abdämmungsſeen gehören auſser den bereits erwähnten der Taubenſee bei Schwarzbachwacht, der Thum-, Liſt-, Hinterſee und das kleine Becken bei Ramsau, die niedergelegenen ſtehenden Gewäſſer um den Tegern- und Schlierſee (vergl. S. 262) und viele andere, wobei noch zu unterſuchen ſein wird, ob Glacial-, Fluſs- oder Bergſchutt das Staumaterial geliefert hat.

Eine eigenthümliche Kategorie von Thalſeen bilden jene kleinen, landſchaftlich oft reizenden Gewäſſer, die ehedem bloſse Ausbuchtungen des Hauptbaſſins bildend, in Folge der allmählichen Senkung des Seeſpiegels ſich ablöſten, nun als ſelbſtändige hydrographiſche Weſen figuriren und gleich Trabanten das Muttergewäſſer umgeben. Durch einen ſolchen Vorgang haben ſich der herrliche Frillenſee und der Untere See am Eibſee gebildet, und augenſcheinlich geht das ganze Becken, wie das unterhalb der Soiernſpitze, einer weiteren Zertheilung entgegen. Derartige Bildungen bezeichnen wir nach dem Vorgange Krümmels als „Exclaven".[2])

Der Barmſee am Fuſse des Krottenkopfs wieder iſt das Reliktum eines einſt beträchtlichen Hochgebirgsſees, der zum gröſsten Theile durch die Sedimente der Iſar ausgefüllt worden iſt.

Nur in ſehr geringer Anzahl finden ſich innerhalb unſeres Gebietes Einbruchſeen, zu welcher Kategorie eine frühere geologiſche Anſchauung alle echten Hochſeen, *rocky-basins*, reihte. Schon Gümbel[3]) hat auf die merkwürdigen Einbruchserſcheinungen des Fernpaſſes und ſeiner unvergleichlich ſchönen Seen hingewieſen und Dr. Penck hat Zeit und Umfang derſelben näher beſtimmt.[4]) Auch der Eibſee mit ſeinen kleinen Nachbarn, dem Bader- und Roſenſee, endlich der Spitzingſee werden von den beiden genannten Geologen den Einſturzbecken zugezählt.[5])

---

[1]) *Giſtel*, Die ſüdweſtbayeriſche Schweiz. 1857. S. 53.
[2]) Morphologie der Meeresräume. S. 13.
[3]) Geognoſtiſche Beſchreibung des bayer. Alpengebirges und ſeines Vorlandes. 1861. S. 201.
[4]) *Penck*, Vergletſcherung der deutſchen Alpen. 1882. S. 59.
[5]) *v. Gümbel* a. a. O. S. 822. 823. *Penck* a. a. O. S. 76.

Was nun den letztgenannten See betrifft, ſo hat ein eingehendes Studium ſeiner Umgebung einige Zweifel an dieſer Anſchauung in uns wachgerufen. Wandert man nämlich durch das Joſephsthal der Paſshöhe des Spitzingſees zu, ſo überſchreitet man ein weites Trümmerfeld, das allerdings alle charakteriſtiſchen Merkmale von Einbruchserſcheinungen hat. Mit der Ueberſchreitung der Paſshöhe und der Annäherung an das Seebecken ſelbſt verlieren ſich aber dieſe Spuren immer mehr und mehr, die unmittelbare Umgebung des Sees iſt durchaus bruchfrei, er kann mithin unmöglich durch Einſturz gebildet worden ſein. Die Wahrſcheinlichkeit der Einbruchshypotheſe verringert ſich dann noch mehr, wenn man die Bedeutung des Umſtandes nicht verkennt, daſs wenige Kilometer thalabwärts noch zwei weitere, etwas kleinere echte Felsbaſſins, die nun zugeſchüttet ſind, ſich finden, und die aller Wahrſcheinlichkeit nach derſelben Urſache wie der Spitzingſee ihr Daſein verdanken. Rekonſtruiren wir nun im Geiſte die verſchwundene Rückwand zwiſchen der Brecherſpitze und dem Jägerkamme, ſo entſteht vor unſerem Auge das Bild eines cirkusähnlichen Thalabſchluſſes und in Anbetracht der Seehöhe (1075 m) auch die Möglichkeit zur Entwickelung einer Firnmulde. Die unmittelbare Umgebung des Sees iſt frei von glacialen Geſchieben, thalabwärts gegen die Falepp hin jedoch häufen ſie ſich in ſehr bedeutender Mächtigkeit an, ziemlich ſpärlich mit Urgeſtein aus dem Innthal durchſetzt. Welche Komplikationen ſich in dieſem Gebiete mit dem Ableger des Inngletſchers, der durch das Rottachthal, wo er durch Schliffe angezeigt wird, zum Tegernſee abfloſs, ſich ergeben haben, bleibt vorerſt ungelöſt.

Noch auf eine beachtenswerthe Eigenthümlichkeit in der Verbreitung der Hochgebirgsſeen möchten wir hinweiſen, ehe wir die Betrachtung über dieſelben ſchlieſsen. Eine ſehr beträchtliche Anzahl dieſer Gewäſſer bekundet nämlich die unverkennkare Neigung, ſich auf Päſſen anzuſiedeln, gleichviel ob letztere von gröſserem oder geringerem Umfange ſind. Die Seen des Krumbacher Plateaus ſind Paſsſeen, an denen vorüber der Weg aus dem Illerthal in das Fluſsgebiet des Rheins und des Lechs leitet. Auf dem Flexenpaſs, der aus den Kalkalpen zu den kryſtalliniſchen Centralmaſſiven führt, liegt der Zürſcher See. Der in märchenhafter Schönheit und Farbenpracht ſtrahlenden ſechs Fernſteinſeen iſt bereits gedacht worden.

In derſelben Weiſe ſind auch alle Uebergänge aus den bayeriſchen Alpen in das Innthal mit Seen geſchmückt; es ſei an den einſamen See auf dem Seefelder Plateau, an den Achenſee, an den Spitzingſee erinnert, nicht zu vergeſſen der kleinen

Waſſeranſammlungen, die ſich auf dem Wege von Bayeriſchzell nach Kufſtein genau auf der Höhe der Waſſerſcheide finden. Das Netz von Quer- und Längsthälern, welches ſich zwiſchen Inn und Salzach ausdehnt, birgt eine Fülle analoger Erſcheinungen. Sobald man eine Paſshöhe erreicht, begegnet man mindeſtens einem See, wie dem Walchſee zwiſchen Kufſtein und Köſſen, in einer Längsfurche zwiſchen dem Inn- und dem Chiemſeeachenthale, dem Thumſee bei Reichenhall zwiſchen Saalach und Weiſsbach, einem Quellfluſs der rothen Traun, dem Taubenſee bei Schwarzbachwacht an der Waſſerſcheide des Schwarzbach und der Ramsauer Ache; ſchwache Spuren eines ehemaligen Sees finden ſich am Hallthurmpaſs, wo ſich die Waſſer des Weiſsbaches und der Biſchofswieſer Achen theilen, eine ganze Kette von Seen endlich im Quellgebiet der weiſsen Traun bei Reut im Winkel. Neben dieſen verhältniſsmäſsig niedrig gelegenen Paſsſeen ſind noch die Seen des Steinernen Meeres, Grün-, Schwarzen- und Funtenſee und das kleine Becken an der Driſchibelalp hierher zu zählen.

Wie erklärt ſich dieſe merkwürdige Thatſache? Es iſt einleuchtend, daſs Abdämmungen von Thälern, welche Seen erzeugen, naturgemäſs örtlich beſchränkt auftreten. Sie können nur da erfolgen, wo den Abdämmungen nicht entgegengearbeitet wird. Schwerlich wird daher ein Thal abgedämmt werden, welches einen bedeutenden Fluſs beherbergt. Derſelbe wird den Damm raſch zerſtören, und ſo beſchränkt ſich denn die Abdämmung auf ſolche Thäler, in welchen die Wirkung des rinnenden Waſſers auf ein geringes reducirt iſt. Dies iſt auf Paſshöhen der Fall. Die bedeutendſten Päſſe ſind ja Thäler, welche zuſammengetroffen ſind bei ihrem Einſchneiden in das Gebirge. Am Treffpunkte iſt heute die Wirkung des flieſsenden Waſſers erſtorben, und hier kann das Thal leicht abgedämmt werden. So erklärt ſich alſo die Lage vieler Seen auf Alpenpäſſen durch den einfachen Umſtand, daſs dieſe Thalpartien unbehindert durch Schutt verriegelt werden konnten. Es knüpft ſich alſo die Seebildung an das Daſein des Paſſes, nicht aber an deſſen Entſtehung.

V. Allgemeine Reſultate.

1. Die Verbreitung der Hochgebirgsſeen in der Mittelzone der nördlichen Kalkalpen läſst eine direkte Abhängigkeit derſelben weder vom Gebirgsbau, noch von gewiſſen mit der Hebung des Gebirges im Zuſammenhang ſtehenden Bodenbewegungen, noch endlich von einer beſtimmten geologiſchen Formation erkennen. Die Hochſeen finden ſich ſowohl in den

mehr kettenartig gegliederten als auch in den plateauförmig entwickelten Theilen der Alpen, ſie gehören ſowohl dem Jura wie dem Dolomit und Dachſteinkalke an. Nur inſofern iſt der Einfluſs der petrographiſchen Beſchaffenheit des Bodenmaterials unverkennbar, als zur Verkarſtung neigende Formationen mit ihren Zerklüftungen, Einbrüchen und dem unterirdiſchen Drainirungsſyſtem entſchieden geringere Beanlagung zur Entwickelung des Seephänomens bekunden als Jura und Lias und die älteren Geſteine der Centralalpen.

2. Die Hochgebirgsſeen treten in zwei typiſchen Formen auf, ſie ſind entweder Cirkus- oder Thalſeen.

3. Die ausſchlieſslich durch die Arbeit des flieſsenden Waſſers geſchaffenen Trichtercirken ſind meiſtens ſeenlos, ſelten durch kleine, flache, vom Fluſsſchutte abgedämmte Stauwäſſer erfüllt.

4. Auch Bruch- und Glacialſchutt wirkt unter Umſtänden in Cirken ſeenbildend.

5. Eine von den angedeuteten Gebilden durchaus verſchiedene Kategorie bilden jene echten Felſenbecken (*rocky-baſins*), die, meiſt von bemerkenswerther Gröſse und Tiefe, etappenartig übereinander oder reihenartig hintereinander gelagert, die Cirken erfüllen und nach ihrem Verhalten zum anſtehenden Geſtein als Eroſionsbecken zu bezeichnen ſind. Sie finden ſich nur in den charakteriſtiſchen Botnercirken, die Spuren einſtiger Vergletſcherung aufweiſen. Da jeder Gedanke, die Entſtehung dieſer Becken mit der Thätigkeit des flieſsenden Waſſers in Verbindung zu bringen, als unhaltbar abzulehnen iſt, ſo muſs ein genetiſcher Zuſammenhang zwiſchen denſelben und ihrer ehemaligen Eiserfüllung geſucht werden. Die Seenbecken markiren die der Glacialeroſion am leichteſten zugänglichen Thalſtrecken und die Stationen des rückſchreitenden Gletſchers.

6. Andere Felsbaſſins figuriren als durchaus ſelbſtändige Gehängeerſcheinungen des Gebirges. Sie laſſen keine Beziehung zum Glacialphänomen, wohl aber eine gewiſſe Abhängigkeit von der Verbreitung leicht zerſtörbarer Geſteinsſchichten erkennen; es ſind Einbruchsſeen.

7. Die Thal- und niedrigen Plateauſeen des Gebietes verdanken in ihrer weit überwiegenden Mehrzahl gewiſſen pathologiſchen Erſcheinungen ihr Daſein, ſie ſind gröſstentheils Abdämmungsgebilde. Andere ſind Exclaven oder Reſiduen gröſserer Becken, eine letzte Gruppe endlich gehört den Einbruchserſcheinungen an.

8. Die Hochgebirgsſeen ſind von jugendlichem Alter, viele ſind poſtglacialen, die älteſten glacialen Urſprunges.

9. Gleich den Hochſeen ſind auch die ſie bergenden Cirken

in ihrer gegenwärtigen Geſtaltung jung, ihre Bildung kann nicht lange vor der Glacialzeit ſtattgefunden haben.

10. Dieſe Erörterungen geſtatten folgende Klaſſifikation der kleinen Berg- und Thalſeen:

I. Echte Felſenbecken.
   a. Durch Glacialwirkung geſchaffene; häufig geſellig auftretend, in Botnercirken und tieferen Thalſtrecken.
   b. Einbruchsbecken, iſolirt, an Berghängen oder in niedrigeren Thalgebieten.
   c. Exclaven oder Ueberreſte gröſserer Seen.

II. Abdämmungsſeen.
   Durch Fluſs-, Glacial- und Bergſchutt bewirkt, in den Cirken und den tieferen Thalregionen.

VI. Vertheilung und Höhenlage der Seen.

Die Salzburger Alpen.[1])

A. Hochseen.

I. Oſtflügel der Königsſeer Alpen.

1.	Laubſee unterhalb des Schoſſenkopf	1500 m
2.	Regenlache an der Regenalpe	1540 m
3.	Schlungſeelein zwiſchen dem Kahlersberg und der Roſsfeldalp	1775 m

[1]) Quellen: Die bayer. und öſterr. Generalſtabskarte, Beſchreibung der Landesgrenze zwiſchen dem Königreich Bayern und Tirol mit Voralberg. 1839. *Gümbel*, Geogr. Beſchreibung des bayer. Alpengeb., *Walther*, Geogr. von Bayern, *Waltenberger*, Die Algäuer Alpen, die Rhätikonkette, ferner eine Zuſammenſtellung der Seen der deutſchen Alpen nach ihrer Höhenlage, Gröſse etc. von Herrn Oberamtsrichter *v. Nibler*, im Manuſkripte hinterlegt in der Bibliothek der Münchener Alpenvereins-Sektion. *Trentinaglia*, Zur Hypſometrie und Orographie von Nordtirol. II. S. 43. 47. Zeitſchrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. 1860. — Eine abſolute Vollſtändigkeit in der Zuſammenſtellung der Hochſeen zu erzielen, iſt vorerſt leider noch ganz unmöglich. Die aus den zwanziger und dreiſsiger Jahren unſeres Jahrhunderts ſtammenden Generalſtabskarten (M. 1:50000) ſind in dieſer Beziehung ſo ungenügend, daſs allein im Bereiche der bayeriſch-tiroliſchen Grenze, wie eine Vergleichung mit der amtlichen Aufnahme derſelben ergiebt, nicht weniger als 110 Becken ganz unberückſichtigt geblieben ſind, und auch in den mehr nördlich gelegenen Bergzonen ſcheint die gleiche Flüchtigkeit in den Terrainaufnahmen obwaltet zu haben. Die zahlreichen Thalcirken zwiſchen Schlierſee und Bayeriſchzell enthalten faſt alle Seen, von denen die Generalſtabskarte nur einen einzigen, den Soiernſee, verzeichnet. Welchen Fortſchritt hiergegen bekunden die Neubearbeitungen des Alpenvorlandes! — Die hier verzeichneten Seen ſind ſelbſtverſtändlich nicht alle Felsbecken. Welche hiervon als Abdämmungserſcheinungen auszuſcheiden ſind, iſt an der Karte allein abſolut nicht zu entſcheiden, dies muſs erſt an Ort und Stelle geprüft werden.

4. Blaue Lache in der Röt zwischen Hochecker und Neuhüter . . . . . 1942 m
5. Zellersee im Landthal . . . . . 1461 m

II. Steinernes Meer.

6. Grünsee . . . . . 1591 m
7. Schwarzensee . . . . . 1559 m
8. Funtensee . . . . . 1600 m

III. Westflügel der Königsseer Alpen.

9. Seebecken an der Drischibelalp . . . . . 1732 m

IV. Wimbachthalkette.

10. Diesbachsee . . . . . 1789 m

B. Thal- und Plateauseen des Gebietes.

1. Königssee . . . . . 603 m
2. Mittersee . . . . . 603 m
3. Obersee . . . . . 603 m
5. Weiher bei Schönbichl in d. Nähe v. Berchtesgaden . . . . . 550—600 m
6. Weiher am Etzer Schloss . . . . . 600—700 m
7. Weiher in der Nähe des Lukas Schlosses . 600 m
8. Taubensee bei Schwarzbachwacht . . . . 873 m
9. Thumsee bei Reichenhall . . . . . 527 m
10. Liftsee am Fusse des Staufen bei Reichenhall 573 m
11. Hintersee bei Ramsau . . . . . 763 m
12. See am Entenbichl bei Ramsau . . . . . 700 m

Die bayerischen Alpen.

A. Hochseen.

I. Wettersteingebirge.

1. Stuibensee . . . . . 1749 m
2. Schachensee . . . . . 1697 m
3.—6. 4 Becken westlich des Ahrenthalsattels . 17—1800 m
7.—9. 3 kleine Becken an der Schartenalpe . 14—1500 m

II. Mieminger Kette.

10. Seebensee . . . . . 1634 m
11. Drachensee . . . . . 1876 m

III. Karwendelgebirge.

12.—14. Die 3 unteren Soiernseen . . . . . 1573 m
15. Der obere Soiernsee . . . . . 1850 m

16. See an der Vereinsalp . . . . . 1354 m
17. Telpſee öſtlich vom Scharfreiter . . . . . 1596 m
18.—22. 5 Becken in der Nähe des Telpſees . 15—1600 m
23.—25. 3 Becken am Lerchkogel, Hochleger weſtlich des Telpjochs . . . . . 15—1600 m
26.—32. 7 kleine Becken an der Grasmülleralp weſtlich der Dürrach . . . . . 15—1600 m
33.—34. 2 Becken am Demel Hochleger . . . 17—1800 m
35. 1 Becken am Gruft- oder Rothenwandbach am Demeljoch . . . . . 17—1800 m
36. 1 kleines Becken unter dem Bärenalpel . . 17—1800 m
37. 1 Becken im Hippenthal unter der Frau Hütt —
38. 1 Becken am Eingange in die Arzler Scharte —

IV. Eſterngebirge.

39. Wildſee am Fuſse des Walgauer Eck . . . —
40. Becken am Vorder-Eſterberg . . . . . —
41.—42. 2 Becken an der Gabersgrube nordweſtl. von Walgau . . . . . —

V. Tegernſeer Berge zwiſchen Rottach und Iſar.

43.—44. Die beiden Rötenſteinſeen . . . . . —
45.—47. 3 Becken an der Trausnitzalpe in der Nähe des Foldeppbaches . . . . . 13—1400 m
48.—54. 7 kleine Becken weſtlich der Ritzelberger Alp am Schinder . . . . . 14—1500 m
55. 1. Becken nächſt dem Sattelkopf . . . . 13—1400 m
56. 2. Becken nächſt dem Sattelkopf . . . . 14—1500 m
57.—60. 4 Becken ſüdlich und öſtlich der Wildalp 14—1500 m
61.—64. 4 Becken weſtlich der Blauberg- und Plattenalp am Schildenſtein . . . . . 14—1500 m
65.—70. 6 Becken am Reitberg . . . . . 14—1500 m
71.—72. 2 Becken zwiſchen Pittenbach und Strobelalp (Reitberg) . . . . . 13—1400 m

VI. Schlierſeer Berge.

a. Oſtflügel zwiſchen Spitzingſee und Leizach.

73.—74. 2 Becken an der Benzinger und Geitauer Alp . . . . . —
75. Spitzingſee . . . . . 1075 m
76. Soinſee an der Rothen Wand . . . . . 1540 m

b. Weſtflügel zwiſchen Rottach und Spitzingſee.

77. Grünſee . . . . . 1392 m

VII. Leizachgebirge
zwischen Leizach und Inn.

78.	Soinsee am Wendelstein	1754 m
79.	Soiensee bei Oberaudorf	—
80.	Becken an der Sägalp am Unterberger Joch	—

VIII. Oestliches Achensseer Gebirge
zwischen Inn, Ampelsbach und Brandenberger Ache.

81.	Ziereiner See	15—1800 m
82.	Gruberssee	18—1900 m

IX. Traungebirge
zwischen Traun und Saalach.

83.	Kleines Becken an der Ruppenalpe bei Scheffau	1100 m
84.	Taubensee bei Köffen	1169 m
85.	Krotensee	1429 m
86.	Falkensee	9—1200 m
87.	Frillen- oder Ferchensee	9—1200 m
88.	Becken östlich der Sandspitze	1200 m
89.	Becken an der Rettenbacher Alp	13—1400 m

X. Pendling und Rietenberger Gebirge
zwischen Inn und Brandenberger Ache.

90.	Becken an der Troier Lichte bei Scheffau am Achenbach	11—1200 m

B. Thal- und Plateauseen.

I. Mittenwalder Plateau.

1.	Barmsee	936 m
2.	Wagenbrechsee	1000 m
3.	Weigmannsee	1000 m
4.—6.	Die 3 Grubseen	1000 m
7.—9.	3 unbenannte Seen am Brunnenthal und Brenten	1000 m
10.	Tennensee	1000 m
11.	Schmalsee	1000 m
12.	Wildensee	1000 m
13.	Tennsee	1000 m
14.	Lutterssee	1000 m
15.	Lauterssee	1026 m
16.	Ferchensee	1036 m

II. Seefelder Plateau.

17.	Wildsee bei Seefeld	1176 m
18.	See von Mösern	12—1300 m
19.	Weidachsee am Westabhange der Ahrnplatte	1150 m

III. Grainauer Plateau.

20. Eibſee	959 m
21. Unterſee, Exklave des Eibſees	959 m
22. Frillenſee	959 m
23. Baderſee	830 m
24. Roſenſee	(?) 760 m

IV. Partnachthal im Wetterſteingebirge.

25. Obere Blaue Gumpe	1174 m
26. Untere Blaue Gumpe	1118 m

V. Pendling und Rietenberger Thalſeen.

27. Thierſee bei Kufſtein	622 m
28. Hechtſee	533 m
29.—30. Die zwei Stockerſeen zwiſchen Bayeriſchzell und Landl	750—800 m
31. Egelſee	750—800 m
32. Langſee	750—800 m
33. Maria Steiner See bei Kirchbichl	750—800 m
34. Pfrillerſee	750—800 m
35.—37. Die 3 Rainthaler Seen bei Rattenberg	568 m

VI. Kaiſergebirge.

38. Hinterſteiner See	927 m
39. Walchſee	673 m

VII. Traungebirge.

40. Weitſee	813 m
41. Mitterſee	750—800 m
42. Lödenſee	750—800 m
43. Ferchen- oder Seehauſer See (ſämmtliche vier Quellſeen der Traun.)	750—800 m
Taubenſee unterhalb Seehaus	700—750 m

VIII. Priengebirge.

44. Bärenſee bei Hohenaſchau	617 m

IX. Tegernſeer und Schlierſeer Gebiet.

45. Becken bei Elmau	—
46. Becken bei Neuhaus	—
47. Becken im Max-Joſephsthal	—
48. Becken an der Riederalp bei Fiſchbachau	—

Die Algäuer Alpen.

A. Hochseen.

I. Krumbacher Plateau.

1.	Kälbelesee	16—1700 m
2.	Körbersee	16—1700 m

II. Nordlechthaler Kette.

3.	Kappenalpensee	21—2400 m
4.	Becken am grosen Krottenkopf	2100 m
5.	Quellbecken im Sperrbachthal	2100 m
6.	Saiblingsee im Oythal	18—2100 m
7.	Becken im Berggründelethal am Fuse des Hochvogel	2100 m
8.	Becken im Schwarzwasserthal	12—1500 m
9.	Wildsee	18—2100 m
10.	Kirchdachsee	2100 m
11.	Petersee	2260 m
12.	Traualpsee	15—1800 m
13.	Seealpsee bei Oberstdorf	1625 m
14.	Erzgundersee am Daumen	18—2100 m
15.	Laufbichlersee	1313 m
16.	Oberer Geisalpsee	1689 m
17.	Unterer Geisalpsee	1188 m
18.	Daumensee	2281 m
19.	Becken an der Lahnerspitze	—
20.	Becken am Fuse des Hinterbergs	10—1100 m
21.—23.	3 Becken an der Hirschfengalp	16—1700 m
24.	Becken westlich vom Kälberkar	12—1300 m
25.—29.	5 kleine Becken an der Kofelhütte östlich vom Säuling	14—1500 m
30.	Becken am Schwangauer Gitter	11—1200 m
31.	Becken an der Zereralp	1200 m
32.	Becken am Kuhgundkopf	14—1500 m
33.—35.	3 Becken im oberen Stuiben	14—1700 m
36.	Becken am Pontan	—
37.—38.	2 kleine Becken westlich der Schwarzwasseralp	14—1700 m
39.—40.	2 Becken unter der Schänzlespitz	14—1700 m
41.	Becken am Fuse der Fuchskarspitze östlich des Hochvogels	—
42.—43.	2 Becken an der oberen Rosgumpen	—
44.—48.	5 Seen im Schänzli	18—1900 m
49.—50.	2 kleine Becken an der Haldenwanghütte österreichischerseits	18—1900 m

51. 1 Becken daſelbſt bayeriſcherſeits	18—1900	m
52—54. 3 Becken unterhalb des Haldenwangkopf	19—2000	m
55. Becken auf dem Fiderer	20—2100	m
56.—57. 2 Becken unter dem Söllerkopf	1700	m
58. Becken an der Hochruhbachalp	14—1500	m
59.—60. 2 Becken am oberen Hirſchgund	14—1500	m
61. Becken im Benkenmoos	15—1600	m
62. Becken an der Falkenalpe	—	
63.—68. 6 kleine Becken (Reſiduen eines gröſseren Sees) „in den Möſern“	1200	m
69. Schwarzenſee	1000	m
70. Becken in der Haſenreute	—	

III. Walſerthalkette
zwiſchen Breitach und Stillach.

71. Becken des Berganter Tobels am Widderſtein	21—2400	m
72.—74. 3 Becken an der Schlapolterſpitze oder dem Fellhorn	1544	m
75. Warmatsgundſee	1138	m
76. Sünſer Jochſee	18—2100	m

IV. Südlechthaler Alpen
zwiſchen Kloſter-, Stanzer-, Oberinn- und Lechthal.

77. Formarinſee nächſt der Lechquelle	1808	m
78 Spullerſee am Schafberg	1793	m
79.—80. 2 Becken am Nordabhange der Goppenſpitze	2200	m
81. Zürſcher See, nördlich vom Flexenpaſs	2138	m
82. Becken an der Vorderſeeſpitz	2200	m
83. Becken am Oſtabhange der Parſeyerſpitze	2400	m
84. Becken des Roſsbachthals	2400	m
85. Guffelſee an der hinteren Guffelſpitze	2020	m
86. Becken des Partſchinthales	25—2700	m
87. Oedſee im Edelbachthale	1670	m

B. Thalseen.

1. Vilsalpſee	1150	m
2. Haldenſee	900—1000	m
3. Chriſtlesſee	927	m
4.—5. Die beiden Faulenbachſeen bei Füſsen	600—800	m
Seebecken bei Oberdorf	900	m
6. Freiberger See	941	m
7. Alpſee bei Immenſtadt	718	m
8. Kleinſee bei Immenſtadt	710	m
9. Alpſee bei Hohenſchwangau	—	

10. Mitterſee	Seen des Fernpaſſes . .	1079 m
11. Blindſee		1099 m
12. Weiſsenſee		1079 m
13. Krumſee		950—1000 m
14. Sameranger See		950—1000 m
15. Fernſteinſee		930 m

Hochfeen: 187. Thal- und Plateaufeen: 75. Summa: 262.

II. Abſchnitt.

Die Randseen.

Die Tiefenverhältniſſe und die Bodenplaſtik der Seen des Gebietes überhaupt.

1. Bedeutung ihrer Kenntnis für die wiſſenſchaftliche Betrachtung der Seen.

Wenn man die Fülle des Materials überſchaut, das in der jüngſten Zeit der wiſſenſchaftlichen Oceanographie zugefloſſen iſt, wenn man ſich der groſsen Umgeſtaltung erinnert, welche die Orographie durch Sonklars bahnweiſende Arbeiten erfahren hat, wenn man endlich der tagtäglich zu immer gewaltigeren Maſſen anwachſenden Beobachtungsreihen gedenkt, welche das ausgebreitete Fundament der Meteorologie bilden; ſo befremdet nichts mehr als die merkwürdige Thatſache, daſs unſere Alpenſeen, obwohl alljährlich von Tauſenden, von Gelehrten wie Laien mit Begier aufgeſucht und ihrer landſchaftlichen Reize wegen mit vollen Backen geprieſen, in Bezug auf ihre Detailerforſchung unter einer wiſſenſchaftlichen Vernachläſſigung leiden, für welche man einen erklärenden Grund kaum aufzufinden vermag.

Bisher hat ſich die wiſſenſchaftliche Limnigraphie faſt ausſchlieſslich in Aufſtellung hypothetiſcher Theoreme über die Entwickelungsgeſchichte der ſtehenden Gewäſſer erſchöpft, und die engen Beziehungen, welche ſich in dieſem Punkte ſofort zur Geologie ergaben, lieſsen ſie getreulich alle Entwickelungsphaſen ihrer Schweſterwiſſenſchaft durchwandeln. Indem man hierbei von der an ſich richtigen Thatſache ausging, daſs zur Beurtheilung einer ſolch allgemeinen, in ihrer Verbreitung und Entwickelung allenthalben eine gewiſſe Geſetzmäſsigkeit be-

kundende Erſcheinung „ein gröſserer Maſsſtab, eine mehr als bloſs lokale Unterſuchung“ nothwendig ſei, vernachläſſigte man den mühevollen und längeren Pfad einer ſorgfältigen Detailunterſuchung und begab ſich ſofort auf das luftige Feld der erdgeſchichtlichen Hypotheſe, um je nach der geltenden geologiſchen Tagesmeinung bald auf dieſem, bald auf jenem Wege das alte Räthſel der Seebildung einer raſchen Löſung entgegenzuführen.

Die Geſchichte hat gezeigt, daſs durch die vorzeitige Verallgemeinerung einzelner an ſich richtiger Thatſachen einer vorurtheilsloſen Unterſuchung nur die Bahn verſperrt wird; daſs vielmehr langſam von Fall zu Fall fortgeſchritten und vorerſt ein richtiges und klares Bild aller einſchlägigen geographiſchen und geologiſchen Verhältniſſe entworfen werden müſſe, um endlich durch Vergleichung und Zuſammenfaſſung verwandter Erſcheinungeu die Grundlinien zum Entwurfe einer Limnigenie ziehen zu können.

Ohne klare Anſchauung von der Tiefe und Bodenkonfiguration der Seebecken eröffnet ſich der Phantaſie allenthalben der freieſte Spielraum. Nicht nur der Laie, dem der See ſtets ein mit dem Zauber der Sage und dem Reize eines undurchdringlichen Naturgeheimniſſes umwobener Gegenſtand ſeiner Bewunderung iſt, nahm gläubig und kritiklos die ungeheuerlichſten Angaben, welche traditionell „wie eine ewige Krankheit“ ſich fortſchleppten, hin, auch auf die Anſchauungen in Fachkreiſen wirkten jene willkürlichen Erfindungen unverkennbar ein, und die Phraſe von den gewaltigen Seetiefen, ja von ihrer Unergründlichkeit ſtellte lange genug einer einfacheren Auffaſſungsweiſe ihrer Entſtehungsgeſchichte ein unbeſiegbares Hinderniſs entgegen. In dieſen Depreſſionen der Erdoberfläche erblickte man die unverkennbarſten Beweiſe für die Zerreiſsungen und Spaltungen der Erdrinde, und ſelbſt dann noch, als man wenigſtens die Thäler, deren Tiefe man kannte, nur mehr zum Theil als Spaltenprodukte darzuſtellen begann, blieben wenigſtens die Seen noch immer als „unausgefüllte Spalten“ beſtehen. Der Königs-, Achen- und Walchenſee haben immer als ausgezeichnete Beiſpiele von „Querſpalten“ gegolten.

„Kein Spaltentheoriker, ruft Albert Heim aus, hat es unternommen, die Tiefe jener Becken zu ergründen.“

Erſt die Kenntniſs der Seetiefen ermöglicht unſeren Schlüſſen in Betreff der Entſtehung vieler, ja der meiſten Seen eine zuverläſſige Baſis und Sicherheit zu geben. Sind wir doch nicht einmal im Stande, ohne genaue Tiefenſondirung eines unſerer zahlreichen kleineren Vorlandſeen zu entſcheiden, ob derſelbe ein einfacher Moränenſee oder ein in das Tertiär eingegrabenes Eroſionsbecken iſt. Wie anders als durch genaue Tiefenangabe

läßt sich der Charakter der Böhmerwald-, Schwarzwald- oder kleinen Bergseen als Abdämmungs- oder Felsbassins bestimmen! Es ist bekannt, daß Alb. Heim seine in der Geschichte der Seenforschung so bedeutenden Ideen, wornach die Seen Aufstauung in alten Thalböden sind, nicht zum wenigsten auf seine Auslothungen einiger Schweizer Seen, speciell auf die merkwürdige Thatsache der allgemeinen Ausebnung der Beckengründe gestützt that,[1]) und E. v. Mojsisovics[2]) ist ihm in jüngster Zeit hierin mit Entschiedenheit zur Seite getreten.

Ferner hat der berühmte Züricher Geologe darauf hingewiesen, daß die Frage, ob und wie weit bei der Stauung der äußersten Kette jeweilen die anliegenden inneren ebenfalls noch sich verändern, nur durch Untersuchungen über den Verlauf der Terrassen und durch genauere Tiefenuntersuchungen der Seen einst wird beantwortet werden können. Welch wichtige Folgerungen sich außerdem noch aus dem Verhältniß der Seeareale zu den Tiefen, aus der Beziehung der Beckengestaltung zu den geologischen Formationen, die sie ehedem erfüllten, aus der Entscheidung der Frage, ob die Seen von Moränenrücken durchquert sind oder nicht, ergeben, wird sich später zeigen. Genug, für den Fachmann dünkt es uns unnöthig, die Nothwendigkeit solcher Vorarbeiten noch weiter zu motiviren.

Unsere Aufgabe war demgemäß klar vorgezeichnet.

Vorerst mußte durch zweckmäßige Untersuchung des Bodenreliefs unserer stehenden Gewässer die Seetiefenkunde von all jenen Ungeheuerlichkeiten und traditionellen Irrthümern gereinigt werden, die ihr seit Decennien — wie es scheinen will — unveräußerlich anhingen, sie mußte ein für alle Mal auf einen festen wissenschaftlichen Boden gestellt werden.

Zur Gewinnung eines derartigen Grundmaterials genügte aber die Auffindung der größten Seetiefe allein nicht. Wie werthvoll auch die sichere Bestimmung derselben war, es mußte noch das ganze Bodenrelief mit allen Hauptzügen seiner Gliederung entschleiert, der ganze Beckenbau wie am Tage klargelegt, kurz eine solche Menge zweckmäßig über den ganzen See vertheilter Meßpunkte genommen werden, daß der Entwurf von zuverlässigen Tiefenschichtenkarten möglich war.

Hierbei ergaben sich auch eine Reihe von Mittelwerthen, die zur Charakterisirung der einzelnen Seetypen, zur schärferen Auseinanderhaltung derselben bei einer physiognomischen Betrachtung von Belang erscheinen. Es kann alsdann der Versuch gemacht werden, commensurable, in Ziffern ausgedrückte, rela-

[1]) Mechanismus der Gebirgsbildung. I. S. 319. II. S. 230 ff.

[2]) Zur Geologie der Karsterscheinungen. Zeitschrift des deutschen und österreichischen Alpenvereins. 1880. XI. S. 113.

tive Eigenſchaftswerthe zu finden, die im Zuſammenhalte mit den übrigen charakteriſtiſchen phyſikaliſch-geographiſchen und morphologiſchen Elementen eine Klaſſifikation aller Seen anbahnen helfen, die die weſentlichſten, an ſtehenden Gewäſſern zur Erſcheinung kommenden Momente umſpannt. Als ſolche numeriſche Gliederungwerthe bezeichnen wir die mittleren Dimenſionen der Längen, Breiten und Tiefen, der Flächen- und Kubikmaſse, der Quer- und Längenprofile, das Verhalten der gröſsten Tiefe zu den gröſsten Erhebungen der Geſtade, die Ausdehnung der Litoral- und Tiefſeezone, ein nicht unweſentliches Kapitel der allgemeinen Limnilogie, deſſen Entwickelung als Limnimetrie erſt noch zu erwarten iſt.

II. Methode der Tiefenmeſſungen.

Die Methode der Tiefenmeſſungen wurde durch den Endzweck der Arbeit beſtimmt: Durch dieſe ſollte jene Fülle detaillirter Anſchauungen über die Tiefen und die Bodenplaſtik der Seen gewonnen werden, welche zum Verſtändniſſe ihrer Entwickelungsgeſchichte nothwendig erſchien; nicht mehr, aber auch nicht weniger. Aus dieſem Grunde verzichteten wir von vornherein auf eine Durchführung geodätiſch-exakter Meſſungen, da der damit verbundene gröſsere Aufwand an Zeit und Geld für das erſtrebte Ziel weſentlich werthvollere Reſultate kaum ergeben haben dürfte. Welchen Schwierigkeiten dann namentlich Lothverſuchen mit Drahtſeilen begegnen, hat der in dieſer Hinſicht wohl am beſten berathene Forſcher, Profeſſor Dr. Simony, gelegentlich eines Vortrages in Wien: „Ueber die Tiefenverhältniſſe der Salzkammergutſeen“ [1]) ausführlich dargethan. Von der nun ſofort näher zu erörternden, durch zahlreiche Unterſuchungen an öſterreichiſchen und ſchweizeriſchen Seen erprobten Lothungsweiſe erheblich abzuweichen, erſchien uns weder nothwendig, noch räthlich.[2])

Der Sondenapparat, welcher bei allen Tiefen- und Temperaturmeſſungen, die ſtets mit einander verbunden wurden, zur Verwendung kam, iſt Eigenthum der königlichen Univerſität und wurde mir von Herrn Univerſitätsprofeſſor Dr. v. Jolly in bereitwilligſter Weiſe zur Verfügung geſtellt. Derſelbe beſteht aus einer Trommel aus hartem Holze von 20 cm Breite zur Aufnahme der Meſsſchnur. Letztere wird von der Trommel über eine an einem ſchiefen Pfoſten befindliche feſte Rolle ge-

[1]) Erſchienen im Selbſtverlage des Verfaſſers. 1882.

[2]) *Simony,* Die Seen des Salzkammergutes. Sitzungsbericht der kaiſ. königl. Akademie der Wiſſenſchaften in Wien. 1880. IV. S. 542. *H. Denzler,* Seetiefenmeſſungen in der Schweiz. Jahrbuch des Schweizer Alpenklub. X. 1874—75. S. 475. *A. Heim,* Der Urnerſee. Schweizer Alpenklub. 1878—79. XII. S. 371.

leitet, die bei der Meſſung über den Schiffsrand hinausreicht und ſenkrecht über den Waſſerſpiegel zu ſtehen kommt, dann ſo abgedreht, daſs bei jedem vollen Umgang der Kurbel ungefähr 1 Meter ſich abwickelt.

Die Hanfſchnur von $1^1/_2$ mm Dicke wurde mittels numerirter Marken von Meter zu Meter abgetheilt und ihre Kompreſſion in Folge der Durchtränkung mit Waſſer nach der Benützung mehrmals gemeſſen, woraus ſich ſchlieſslich im Mittel etwa $1^1/_2$—$2^0/_0$ ergab. Die Erfahrungen, welche von befreundeter Seite mit ölgetränkten oder in Unſchlitt geſottenen Meſsſchnüren, deren Zuſammenziehung trotzdem nicht verhindert werden konnte, deren Gebrauch aber erheblich unangenehmer war, gemacht wurden, beſtärkten nur in dem Beſtreben, das einfachere Verfahren beizubehalten.

Schon bei einer Belaſtung von 2 kg war durch die fortwährenden Zuſammenziehungen in Folge des Widerſtandes des Gewichts im Waſſer und der Elaſticität der Schnur die Spannung der letzteren ſo ſtraff und die Zuſammenziehung ſo gewaltig, daſs nach mehrwöchentlichem Gebrauche die ſehr feſten Speichen jedesmal eingedrückt oder im günſtigeren Falle wenigſtens arg verſchoben wurden.

Für die Beſtimmung der Lage des Apparates im See wurden augenfällige Punkte an den beiden gegenüber liegenden Uferſtellen auserwählt und die einzelnen Diſtanzen durch Ruderſchläge abgezählt.

In ſenkrechtem Sinne war die Verifikation ſehr einfach. Beim Hinunterlaſſen des Gewichts wurde anfangs, um das Ueberſchlagen deſſelben zu vermeiden, die Kurbel langſam abgedreht, dann aber in einer Tiefe von 40—50 m frei ablaufen laſſen, weil das Loth des Waſſerdruckes und der Reibung halber von ſelbſt immer langſamer zur Tiefe herabſank. Sobald daſſelbe am Grunde aufſtand, rollte der Haſpel nicht weiter mehr ab; doch wurde der genauen Kontrolle wegen jedes Mal das Blei ein paar Meter emporgewunden und dann langſam niedergelaſſen, um möglichſt ſicher das Maſs der Tiefe beſtimmen zu können.

Da wir trigonometriſcher Hilfsmittel zur Beſtimmung der Meſslinie entbehrten, ſchien es gerathen, nach jeder Lothung den Bleicylinder wieder aufzuwinden, nicht ihn am Boden fortzuſchleifen, einmal, weil bei lebhafterem Wellengange und der damit verbundenen unbedeutenden Durchſichtigkeit des Waſſers, die Auffindung der ſenkrechen Linie ſehr ſchwierig iſt, ferner weil die Schnur im Fels- und Buſchwerk ſich gerne verwickelt und möglicherweiſe beim Löſungsverſuche abreiſst.

Um dem Uebelſtande zu begegnen, welcher durch Verrückung des Schiffes bei ſtarkem Winde entſteht (wodurch die

Leine in eine ſchiefe Lage geräth und die Tiefenzahl unrichtig angiebt), wurde das Schiff gegen den Wind geſtellt und durch ausgeworfene Papierſchnitzel der Stand deſſelben ſelbſtverſtändlich bei ſtetem Augenmerk auf die Fixpunkte am Ufer, kontrolirt. In Bezug auf die Anlage der Arbeit ſelbſt, entſtanden zwei Hauptfragen:

1. In welcher Weiſe ſind die Hauptquerprofile über den See zu vertheilen?
2. In welchen Diſtanzen ſind die einzelnen Punkte eines Querprofils aufzunehmen?

Handelte es ſich um ein Seebecken vom ziemlich regelmäſsiger Konfiguration, wie etwa das des Achen-, Plan- und Tegernſees, ſo genügte es in Entfernungen von 500—1000 m eine Reihe von Querprofilen zu ſchlagen und am Schluſſe bei der Heimfahrt womöglich noch ein Längenprofil in der Art aufzunehmen, daſs man in der Seemitte noch Punkte zwiſchen zwei Hauptprofilen erhielt. Bei letzteren wurden thunlichſt die vorſpringenden Halbinſeln, Schuttkegel oder auch tief ins Land eingreifende Buchten ausgewählt, um die Neigungswinkel ihrer Gehänge berechnen zu können. Von unregelmäſsigen Beckenformen, namentlich wenn am Grunde erhebliche Denivellationen zu vermuthen waren, wurden Längen- und Querprofile in mehrfach ſich durchkreuzenden Lagen aufgenommen.

Was dann die Entfernung der einzelnen Meſspunkte betrifft, ſo wurde an dem Grundſatze feſtgehalten, ſie an denjenigen Stellen möglichſt dicht zu legen, welche bedeutende Niveaudifferenzen darbieten, ſie aber weiter auseinanderzurücken, ſobald die allgemeine Verflachung des Bodens bemerkbar wird. Darum wurde von einer durchweg gleichmäſsigen Vertheilung der Tiefenpunkte abgeſehen und nach der allgemeinen Erfahrung, daſs der Seeboden vom Lande weg anfänglich wenig ſich ſenkt, dann eine ſteile Partie, die ſogenannte Seeleiten, folgt, in der Tiefe dagegen auf groſse Strecken der Boden faſt eben erſcheint, von der Küſte weg nach 10—20 Ruderſchlägen, gegen die Seemitte hin aber nach 50, in nur wenigen Fällen an den groſsen Vorlandſeen nach 100 Ruderſchlägen eine Lothung vorgenommen. Im Hochgebirge wurden im ganzen die Punkte dichter gelegt, als an den breiten, am Grunde mehr abgeglichenen Vorlandſeen.

Wer je ſolche Lothungen in gröſserer Anzahl vorgenommen hat, wer die vielen Störungen durch die Ungunſt einer launiſchen Witterung, die Schwerniſſe durch die Unfähigkeit mancher Schiffsleute kennt, der weiſs die Schwierigkeiten, exakte Meſſungsreſultate zu erhalten, wohl zu würdigen.

Wir wollen auch den Gedanken nicht zurückhalten, daſs eine Verdichtung der Lothungspunkte an den groſsen Vorland-

ſeen und namentlich an dem durch die Eigenartigkeit ſeiner Bodenkonfiguration ſo ausgezeichneten Walchenſee wünſchenswerth geweſen wäre. Mangel an Zeit und Mitteln machten das vorerſt unmöglich. Am Achenſee durften wir uns aus Erwägungen anderer Art mit einer mehr ſkizzenhaften Aufnahme begnügen. Einmal lieſsen die Lothungen des dem Achenſee durchaus analog gebildeten Planſees überhaupt eine ziemlich gleichmäſsige Bodenform vermuthen, ſodann brachte ich dort erſt in Erfahrung, daſs das Becken bereits von Profeſſor Simony aufs Sorgfältigſte durchmeſſen worden war. Der genannte Gelehrte konſtatirte nun nach Einſichtnahme meiner Originalprojektionen die „nahezu vollkommene Uebereinſtimmung unſerer beiderſeitigen Meſſungsreſultate“, wodurch die allenfallſigen Beſorgniſſe jetzt glücklich behoben ſind.

Im einzelnen ergab ſich folgende Anzahl von Meſspunkten:

Walchenſee	200	Karpfſee	8
Achenſee	69	Tegernſee	151
Planſee	210	Schlierſee	50
Baderſee	12	Riegſee	43
Naſſereuter See	6	Ammerſee	182
Barmſee	15	Starnberger See	220
Lauterſee	4	Chiemſee	5
Seefelder See	23	Wagınger See	187
Spitzingſee	16	Wörtſee	17
Kochelſee	167	Staffelſee	127

im Ganzen 1716.

Dieſe Anzahl genügte, um in die gröſstentheils im Maſsſtabe 1 : 25 000 projicirten Becken die Iſobathen in äquidiſtanten Kurven von 10 zu 10 m, bei den kleineren von 5 zu 5 m einzutragen. Leider verboten die auſserordentlich differenten Gröſsen der Seen die ſo wünſchenswerthe Darſtellung in einem durchaus einheitlichen Maſsſtabe.

Die Hunderte von Lothungen, die nunmehr von den bayeriſchen und nordtiroliſchen Seen vorliegen, laſſen uns dieſe Arbeit noch nicht als vollkommen erſchöpfend betrachten. Schon der einzige Umſtand, daſs wir das ganze groſse Gebiet zwiſchen Lech und Salzach umſpannten und alles auf eigene Koſten unternehmen muſsten, zwang hie und da zu unliebſamen Beſchränkungen. Trotzdem können wir behaupten, daſs die Bodenkonfiguration unſerer Seen nunmehr ungleich genauer bekannt iſt als die des umgrenzenden Feſtlandes, die Poſitionsblätter des Generalſtabes im Maſsſtabe 1 : 25 000 nicht ausgenommen. Neue, fortgeſetzte kontrollirende Unterſuchungen werden einzelne Unrichtigkeiten des Details zu berichtigen haben, in ſeinen Hauptzügen aber iſt hierdurch das Bild von der Bodengeſtaltung unſerer heimiſchen Seebecken für immer feſtgeſtellt.

3. Geſchichte der bisherigen Tiefenmeſſungen an bayeriſchen Seen.

Wer in den unzuverläſſigen, vielfach ganz willkürlichen Tiefenangaben unſerer üblichen Reiſe- und geographiſchen Handbücher nach brauchbaren Literaturnachweiſen forſcht, iſt in den meiſten Fällen gezwungen noch jetzt bis an die erſten Anſätze der geographiſchen Landeskunde Bayerns zu Anfang unſeres Jahrhunderts zurückzugreifen. Angeregt durch die kriegeriſchen Ereigniſſe jener bewegten Zeit begann damals das neugeſchaffene topographiſche Bureau des k. b. Generalſtabs die erſte wiſſenſchaftlich geleitete Landesaufnahme zur Herſtellung des groſsen topographiſchen Atlaſſes im Maſsſtabe 1:50000, und einem Militärgeographen, dem um die Landeskunde von Bayern ſo hochverdienten Oberſten Adrian von Riedel, dem Schöpfer eines Strom- und Straſsenatlaſſes von Bayern, verdanken wir auch die erſten wiſſenſchaftlich verwerthbaren Lothungen an den gröſseren bayeriſchen Seen.[1]) Aus der Lage und Vertheilung der aufgenommenen Meſspunkte läſst ſich vermuthen, daſs es ihm dabei vorzüglich um Auffindung der Maximaltiefe zu thun war, weshalb er auch die Anzahl ſeiner Meſſungen auf das Nothwendigſte beſchränkte. Seine Seenkarten verzeichnen vom Walchenſee 6, vom Kochelſee 11 und vom Chiemſee 15 Peilungen. Obwohl zeitlich uns am meiſten entlegen, nähern ſich dieſe Tiefenangaben, jene des Chiemſees ausgenommen, wie aus einer Vergleichung mit den jüngſten Unterſuchungen hervorgeht, trotzdem der faktiſchen Richtigkeit weit mehr, als die ſpäter in Zeitſchriften, Lehr- und Reiſehandbüchern in Umlauf gebrachten Zahlen, deren Urſprung — wie es ſcheint — oft auf bloſsen Angaben der Fiſcher, auf Druckfehlern und Verwechslungen mit Höhenangaben beruht.[2])

Seit Riedels Zeit ſind vermuthlich zahlreiche Tiefenbeſtimmungen bayeriſcher Seen, ſei es aus bloſs touriſtiſchem Intereſſe, ſei es bei Gelegenheit einer Tieferlegung der Waſſerſpiegel, die bei allen gröſseren bayeriſchen Seen, wenn nicht durchgeführt, ſo doch wenigſtens projektirt worden iſt, vorgenommen worden; aber mit Ausnahme der Statzner'ſchen Tiefenſchichtenkarte[3]) des Chiemſees iſt keine dieſer Unterſuchungen veröffentlicht worden. Bei genauerer Prüfung erweiſen ſich aber auch die auf der oben genannten Karte durch

[1]) Stromatlas von Bayern. Maſsſtab 1:28000. 20 Blatt. Fol. München, 1806. Der Chiemſee. Maſsſtab 1:28800. 1 Blatt. 1807.

[2]) Siehe die vergleichende Zuſammenſtellung von Angaben über die Tiefen bayeriſcher Seen: S. 273.

[3]) Karte zum Projekte der Senkung des Chiemſeeſpiegels von Kultur-Ingenieur Statzner. Maſsſtab 1:40000. Wolff, München.

Vergleichende Zusammenstellung von Angaben über die Tiefen bayerischer Seen.

Autor[1]	Ammerfee		Starnbergerfee		Chiemfee		Kochelfee		Tegernfee		Schlierfee		Königsfee		Achenfee		Walchenfee		Staffelfee		Eibfee		Planfee	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Riedel . .	86	+8	116	+2	147	+73	73,5	+7,5	—	—	—	—	-	—	—	—	194	—2	—	—	—	—	—	—
Walther .	77	—1	246	+132	142	+68	73,5	+7,5	87,5	+16,5	49	+12	186	—2	—	—	200,5	+4,5	42	+7	—	—	—	—
Schlagintweit . .	—	—	118,5	+4,5	79,8	+5,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jolly . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	216,5	+28,5	—	—	249	+53	—	—	—	—	—	—
Simony .	—	—	131	+17	89	+15	—	—	—	—	—	—	188	—	133	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schaubach	77	—1	121	+7	—	—	73,5	+7,5	87,5	+16,5	49	+8	—	—	700	+568	—	—	28	+7	42	+14	—	—
Amthor .	—	—	121	+7	146	+72	68	+2	87,5—146	+16,5	49	+8	216,5	+28,5	170	+38	263	+67	42	+7	42	+14	—	—
Noë . . .	83	+5	245	+131	140	+66	74	+8	88	+17	54	+17	240	+52	700	+568	196	—	58	+23	42	+14	—	—
Steinhauser .	85	+7	246	+132	140	+66	252	+186	97	+26	—	—	207	+19	97	—35	223	+27	47	+12	—	—	—	—
Geiftbeck	78	—	114	—	74[2]	—	66	—	71	—	37	—	188[3]	—	133	—	196	—	35	—	28[4]	—	76	—

[1] *Riedel*, Stromatlas. 1806. Chiemfee. 1807. *Walther*, Geographie von Bayern. 1844. *Schlagintweit* und *Jolly*, Sitzungsberichte der bayer. Akad. 1862 u. 1867. *Simony*, Ueber Alpenfeen. Touriſt 1879. *Schaubach*, *Amthor*, *Noë*, Reiſehandbücher. *Steinhauſer*, Geographie.

[2] Nach *Em. Baybergers* jüngſter Vermeſſung.

[3] Nach Prof. *Dr. Simonys* Meſſung 1874.

[4] Nicht ganz ſicher; Unwetter behinderte die völlige Durchlothung des Beckens.

äquidiſtante Horizontalkurven ausgedrückten Werthe faſt vollkommen illuſoriſch, denn ihre Anlage beruht nur auf den wenigen, noch dazu durchaus fehlerhaften Daten der Riedelſchen Karte; für den Weitſee ſcheinen die Linien überhaupt nur nach Schätzungen eingetragen zu ſein. Schlagintweits ſpätere Unterſuchungen[1]) ergaben an der bei Riedel mit 504 bayer. Fuſs verzeichneten Stelle nur 231 bayer. Fuſs, an der wirklich tiefſten Stelle aber, die er ſüdlich von der genannten fand, 273 bayer. Fuſs = 79,3 m. Auch dieſe Tiefenzahl iſt nun durch die umfaſſende Auslothung des groſsen Beckens von Seiten meines lieben Freundes Emmeran Bayberger auf 74 m rectificirt worden.

Als in den ſechziger Jahren mit dem Aufſchwunge der oceaniſchen Tiefenforſchungen die Nothwendigkeit ſich dringend geltend machte, für wiſſenſchaftliche Expeditionen einen Meſsapparat zu erfinden, durch den das mühſame, oft halbe Tage beanſpruchende Aufwinden eines Meſsſeiles entbehrlich werden ſollte, konſtruirte zu dieſem Zwecke Univerſitätsprofeſſor Dr. v. Jolly[2]) in München einen höchſt ſinnreich ausgedachten Doppelapparat, ein ſogenanntes Batho-Thermometer, deſſen praktiſche Verwendbarkeit er zuerſt an zwei bayeriſchen Hochgebirgsſeen, dem Königs- und Walchenſee, prüfte. Das Inſtrument arbeitete aber nicht ganz genau.[3]) Die damals gefundenen Tiefen erwieſen ſich im Zuſammenhalte mit den ſpäter von Profeſſor Simony[4]) und mir ſyſtematiſch durchgeführten Meſſungen zu groſs. Jollys Lothung ergab nämlich am Königsſee 742 bayer. Fuſs = 216 m gegenüber dem wirklichen Tiefenmaximum von 188,2 m. In den meiſten Touriſtenbüchern nun, in welche allmählich erſtere Tiefenzahl überging, wuchſen die urſprünglichen bayeriſchen Fuſs zu ebenſo vielen Pariſer Fuſs an, was ins metriſche Maſs überſetzt, 241 m ausmachte, ſo daſs ſich ſchlieſslich eine Differenz von vollen 27,8 m mit der Wirklichkeit herausſtellte. Die ältere Angabe Walthers[5]) mit 185,6 m war der Richtigkeit ungleich nähergekommen.

Am zäheſten hat ſich die Phraſe von der Unergründlichkeit der Seen an den ſagenumſponnenen Walchenſee geklammert,

---

[1]) Herm. v. Schlagintweit, Ueber die Temperatur von Alpenſeen in groſsen Tiefen nach Beobachtungen am Starnberger See und Chiemſee. Sitzungsbericht der k. b. Akademie der Wiſſenſchaften. 1867. I. S. 312.

[2]) Bathometer und graphiſche Thermometer. Sitzungsberichte der königl. abyr. Akademie. 1862. II. S. 248.

[3]) Profeſſor v. Jolly konſtruirte auf meine Anregung hin ſpäter auf gleichem Principe ein zweites Inſtrument, das nach einigen Verſuchen am Starnberger See ungleich genauer arbeitete.

[4]) Ueber die Temperatur- und Tiefenverhältniſſe des Königsſees. Sitzungsberichte der k. k. Akademie. 1874. 69. Bd. 2. Abth. S. 655.

[5]) Topiſche Geographie von Bayern. 1844.

den gröſsten und eigenartigſten unſerer Seen, wiewohl ſchon 1806 Oberſt von Riedel deſſen gröſste Tiefe annähernd richtig zu 666 b. F. = 194 m beſtimmte. Hier ergab Jolly's Meſſung 248,8 m, ein Plus von 52 m. Amthor legt ihm nach unbekannter Quelle gar eine Tiefe von 262 m bei, Dr. Pfaff[1]) läſst ihm noch 230,5 m, Walther 218,8 m. Im Sommer 1878 unternahm nun Profeſſor Dr. Pfaff[2] ſelbſt einige Sondirungen im Walchenſee, wobei er als gröſste Tiefe 196 m fand, eine Zahl, die mit den Reſultaten meiner Arbeiten vollkommen zuſammentrifft.

Die abenteuerlichſten Nachrichten aber waren noch in der jüngſten Zeit über die Achenſee im Gange. Für ihn notirt die berühmte „Regiſtrande des k. preuſsiſchen Generalſtabs vom Jahre 1880“ nach einem verbreiteten Münchener Blatte, das die Nachricht ſelbſt wieder belletriſtiſchen Journalen entlehnt hatte, die koloſſale Tiefe von 2400 Fuſs, welche Zahl gleichfalls der ſchon mehrerwähnten, ſonſt vortrefflichen „Topographiſchen Geographie Bayerns“ von Walther entſtammt und eher die Höhenlage des Waſſerſpiegels als die Seetiefe bezeichnet. Uebrigens hatte, wie Simony[3]) ſchon hervorgehoben, eine bereits vor 15 Jahren in Braunmiller's Badebibliothek erſchienene Broſchüre über den Achenſee deſſen gröſste Tiefe wenigſtens der Wahrheit annähernd mit 584 Wiener Fuſs, die Stelle derſelben aber ganz richtig bezeichnet. Simony's[4]) im September 1878 ausgeführten Meſſungen haben auch die letztangegebene Tiefe um weitere 166 Fuſs vermindert, ſo daſs von den anfänglichen 2400 Fuſs nur 418 Fuſs = 133 m übrig geblieben ſind, wie auch meine Sondirungen lehrten.

Ueber den Planſee, welcher von den häufig begangenen Touriſtenſtraſsen ziemlich entfernt liegt, ſind bis heute auch nicht einmal annähernde Schätzungen ſeiner Tiefe in die Literatur übergegangen. Schweigen doch ſelbſt die Reiſehandbücher hierüber, die ſonſt ſofort mit freilich meiſt lächerlichen Daten zur Hand ſind. Aber ſchon a priori lieſs ſich deſſen Maximaltiefe Dank ſeiner Eigenſchaft als Paſsſee und in Rückſicht auf ſeine Bildungsgeſchichte ermeſſen. Das Planſeebecken iſt nämlich ein am ſchuttreichen Grieſsenpaſs durch Gletſcherdiluvium abgeſperrtes Längsthal; wenn nun die Höhe des Sees nach den Angaben der öſterreichiſchen Generalſtabskarte zu 973 m, jene des Loiſachthales am Zollhaus bei Grieſsen zu 824 m angenommen wird, ſo berechnet ſich hieraus im höchſten Falle eine Tiefe von 149 m.

[1]) Nach fremder Quelle. Die Naturkräfte in den Alpen. München, 1877. S. 103.
[2]) Ueber Tiefenbeſtimmungen von Seen. Zeitſchrift des deutſchen und öſterreichiſchen Alpenvereins. 1879. X. S. 166.
[3]) Ueber Alpenſeen. Der Touriſt. 1879. Nr. 10.
[4]) Ueber Alpenſeen. Der Touriſt. 1879. Nr. 11.

Dieſelbe wird ſich aber nach Abrechnung des Thalgefälles von Heiterwang bis Grieſsen noch weiter ſehr erheblich verringern und in der That fand ſich auch nur eine gröſste Tiefe von 76 m[1]).

Aehnlich wie die Tiefenangaben über die groſsen Hochgebirgsſeen haben ſich auch jene über die kleineren Seen und die Gewäſſer des Vorlandes als übertrieben erwieſen. Nur einige Beiſpiele. Vom vielbeſuchten, zwiſchen Garmiſch und Eibſee gelegenen, kaum $^1/_2$ ha groſsen Baderſee rühmte man eine Tiefe von 40—50 Fuſs. Meine Sondirung ergab 5,2 m. Den kleinen Naſſereuter See am Fuſse des Waneck an der Südſeite des Fernpaſſes maſs ich zu 1,8 m. Nach Waltenberger[2]) beläuft ſich die Tiefe des Alpſees bei Immenſtadt auf „nicht unter 75 m"; Hildenbrand's[3]) Lothungen haben ſie auf 25,5 m reducirt.

In gleicher Weiſe wurden die 50 m, welche Wallmann[3]) dem Simsſee beimiſst, durch Franz Baybergers Peilungen auf 21 m vermindert.

Zu den am wenigſten vertrauenswürdigen Materialien gehören zweifellos auch die Dampfſchifffahrtskarten. Nach jener des Starnberger Sees ſoll deſſen Tiefe 880 Fuſs betragen, eine fabelhafte Zahl, welche ſchon vor 17 Jahren durch H. v. Schlagintweit auf 118 m rectificirt worden iſt. Hiermit ſchlieſsen wir dieſe leicht noch zu erweiternde kritiſche Ausleſe, indem wir auf die angefügte vergleichende Zuſammenſtellung von älteren Tiefenangaben (S. 273) verweiſen.

Ueberſchauen wir nun nochmal die bisher vorliegenden Materialien in der beregten Sache, ſo müſſen wir geſtehen, daſs die Kenntniſs unſerer Seetiefenverhältniſſe noch nicht weiter gefördert iſt, als etwa die Orometrie in den zwanziger Jahren unſeres Jahrhunderts, wo die Höhenangaben von Bergen deutſcher Mittelgebirge noch um Hunderte von Fuſsen differirten.[4]) Nicht einmal die Maximaltiefe der Seen war in glaubwürdiger Weiſe feſtgeſtellt, geſchweige denn durch kontrolirende Meſſungen erhärtet; noch viel weniger war es möglich, ein auch nur annähernd richtiges Bild von der Terraingeſtaltung der Seebecken zu entwerfen.

Wir laſſen nun eine vergleichende Zuſammenſtellung der wichtigſten Seetiefen aus den drei nordalpinen Seenzonen folgen und fügen den Tiefenzahlen die Angaben über die Seeareale an,

[1]) An Ort und Stelle maſs man ihm 60 Klafter = 360 Fuſs bei.

[2]) Die Rhätikonkette, die Lechthaler nnd Vorarlberger Alpen. Ergänzungsheft zu Petermanns Mittheilungen. 1875. XXXIV. S. 34.

[3]) Der Touriſt. 1883. Nr. 2. Die Tiefe des Alpſees bei Immenſtadt.

[4]) Die Seen in den Alpen. Jahrbuch des öſterreichiſchen Alpenvereins. IV. 1868. S. 104.

[5]) Weiſs, Ueber trigonometriſche Höhenberechnungen. München, 1820.

um aus der Vergleichung beider Werthe zu einigen allgemeinen Schlüſſen über deren geſetzmäſsiges Verhalten gelangen zu können.

A. Die Thalseen im Gebirge.[1])

Schweiz.

	Areal in qkm.	Tiefe in m.
1) Vierwaldſtätter bez. Urnerſee	114	205
2) Brienzer See	30	200
3) Thuner See	48	165
4) Wallenſee	24	144

Südbayern und Nordtyrol.

	Areal in qkm.	Tiefe in m.
1) Walchenſee	16	196
2) Königsſee	5,09	188
3) Achenſee	6,75	132
4) Planſee	3,64	75

Salzkammergut.

	Areal in qkm.	Tiefe in m.
1) Gmundner See	24,64	191
2) Atterſee	46,96	171
3) Hallstätter See	8,88	125
4) Wolfgangſee	13,49	112
5) Toplitzſee	0,46	106
6) Vord. Gohauſee	0,68	68
7) Grundlſee	3,70	64

B. Rand- und Vorlandseen.

	Areal in qkm.	Tiefe in m.
1) Genfer See	580	334
2) Bodenſee	540	276
3) Züricher See	88	143
4) Zuger See	39	—
5) Sempacher See	14	—
6) Hallwiller See	10	—
7) Greiffenſee	10	—
8) Sarner See	8	—
9) Egeriſee	7	—
10) Baldeggerſee	7	—
11) Pfäffikonſee	5	—
12) Lowerzſee	5	—
13) Murtener See	27	48
14) Wauwiler See	1	—
15) Neuenburg. See	245	144
16) Bieler See	43	78
Geſammtareal:	1845 qkm.	

	Areal in qkm.	Tiefe in m.
1) Chiemſee	82,14	74
2) Ammerſee	46,54	78
3) Starnberg. See	57,3	114
4) Waginger See	9,80	27,5
5) Kochelſee	6,48	66
6) Tegernſee	9,07	71
7) Schlierſee	2,28	37
8) Wörtſee	4,49	34
9) Simsſee	3,54	21
10) Seefelder See	1,94	16
11) Staffelſee	7,62	35
12) Riegſee	1,75	14
Geſammtareal:	263,88 qkm.	

	Areal in qkm.	Tiefe in m.
1) Trumſee[2])	9	—
2) Wallerſee	8	—
Geſammtareal:	115,45 qkm.	

[1]) Die Areale der Schweizer Seen sind grösstenteils nach *Klöden*, Verzeichniss von Landſeen. Geographiſches Jahrbuch I. 1866, S. 281, jene der öſterreichiſchen nach *Simony*, Ueber Alpenſeen. Der Tourift, XI. Jahrgg. 1879, No. 10 ff., die der bayeriſchen nach den amtlichen Vermessungen des k. b. Kataſterbureaus gegeben.

[2]) Trum- und Wallerſee sind dem Waginger See durchaus analoge Bildungen, ihre Tiefe dürfte deswegen 30 m. kaum erheblich überſteigen. Lothungen liegen uns nicht vor.

IV. Das Geſetzmäſsige in der Entwickelung der räumlichen Dimenſionen der Seen und deſſen Urſachen.

Unterwerfen wir die drei Seenzonen an der Nordflanke unſerer Alpen einer vergleichenden Betrachtung hinſichtlich ihrer horizontalen Verbreitung und der Entfaltung ihrer Areale, ſo drängt ſich uns zuvörderſt die Thatſache eines ſucceſſiven Zurücktretens der Seen gegen das Gebirge in weſtöſtlicher Richtung, ſodann mit nicht geringerer Schärfe die ſtetige Abnahme der Seeareale und Seetiefen nach der gleichen Himmelsrichtung auf, mit anderen Worten: Das geſammte Seephänomen verliert gegen Oſten hin an Intenſität.

Ein paar Zahlen, die wir der vorſtehenden Tabelle entnehmen, illuſtriren dieſe Erſcheinung auf's deutlichſte. Umſpannt doch der Genfer See allein einen Flächenraum, der denjenigen aller

bayeriſchen und Salzkammergutſeen zuſammengenommen um mehr als das $1\frac{1}{2}$ fache übertrifft (580 qkm). Die Geſammtmaſſe aller Schweizer Seen aber beſitzt ein nahezu 5 Mal gröſseres Areal als die Seen Bayerns und des Salzkammergutes mit einander. Die öſtliche Seenzone wieder bleibt gegen die mittlere um mehr als die Hälfte zurück.

Auch die Maximaltiefen der bayeriſchen und öſterreichiſchen Seen ſind erheblich geringer als jene der Schweiz (Genfer See 334 m, Bodenſee 276 m, Walchenſee 196 m, Gmundner See 191 m), und aus dieſen beiden Thatſachen folgt von ſelber die Verminderung des Volumens der Seenbecken gegen Oſten.

Dieſe numeriſchen Werthe gewinnen an Bedeutung durch den Hinweis auf den Umſtand, daſs das Seephänomen gleichermaſsen wie nach Weſten ſo auch gegen Norden hin eine graduelle Zunahme ſeiner Entfaltung zeigt, indem ſowohl Schweden (Wenar 5000 qkm, Wettern 1900 qkm) als auch das nordweſtliche Ruſsland (Ladoga 19000 qkm, Omega 9000 qkm) durch eine die ſchweizeriſchen Verhältniſſe noch weit überbietende Seenfülle ausgezeichnet ſind, bis das Phänomen endlich in den Süſswaſſermeeren Nordamerikas den Gipfelpunkt ſeiner Entwickelung erreicht (Oberer See 81000, Michiganſee 57000, Huronenſee 52000, Erieſee 24000, Ontarioſee 16200, Winnipegſee 25000, Bärenſee 21000 qkm).

Zum Verſtändniſſe dieſer Thatſache, wenigſtens innerhalb des Wirkungsbereiches der Alpen, hat man wiederholt den Verſuch gemacht[1]), die gröſsten Seen in Beziehung zu den gröſsten Flüſſen zu ſetzen, und da, wo die heutigen Drainageverhältniſſe als unzulänglich ſich erwieſen, Verſchiebungen von Fluſsläufen ſeit der Tertiärepoche zu Hilfe genommen. Aber wenn Rütimeyer im Bereiche der ſchweizeriſchen und italieniſchen Ebene wenigſtens den Verſuch wagen konnte, „gewiſſen Seen ihre Flüſſe zurückzugeben“, ſo erſcheint die geographiſche Lage vieler Seen der bayeriſchen Hochfläche ſo durchaus unabhängig von den Flüſſen, daſs es niemanden einfallen kann, dieſes Wagniſs zu unternehmen. So ſtrömt dem Starnberger See an ſeinem Südende die Würm, ein ganz unbedeutender Bach, zu, deren Urſprung noch im alten Seeterrain liegt. Waginger, Schlier-, Wört-, Sims-, Pilſen- und Riegſee ſind ſo gut wie zufluſslos, und der bedeutendſte Zufluſs des Chiemſees, die Achen, ſteht ſicher in keinem entſprechenden Verhältniſs zur Gröſse des „bayeriſchen Meeres“. Auch ſonſt beobachten wir die Thatſache, daſs die Gröſse der Seen und ihre Zuflüſſe ſich nicht entſprechen. Die Orbe ſteht in einem entſchiedenen Miſsverhältniſſe zum Neuen-

[1]) *Rütimeyer*, Thal- und Seebildung. *Dr. Liebrecht*, Die Seen der Schweiz. 1880.

burger und Bieler See, die Atter zum Atterſee; der See von Lugano und manche nicht unbeträchtliche ſchweizeriſchen Seen werden von keinem nennenswerthen Fluſſe durchſtrömt. Am allerklarſten aber lehrt dies das Studium der groſsen ruſſiſchen und kanadiſchen Seen; ſie ſind erdgeſchichtlich vollkommen unabhängig von den einmündenden flieſsenden Gewäſſern.

Noch viel weniger iſt es geſtattet, die geſteigerte Entwickelung des Seephänomens gegen Weſten am Nordſaume der Alpen in Beziehung zu den in dieſer Himmelsrichtung einſt thatſächlich energiſcher wirkender Hebungskräften zu ſetzen. Gerade die gröſsten der Vorlandſeen ſind vielfach in durchaus ungeſtörte Straten eingeſenkt, ſie liegen alle weit auſser dem Bereiche der hier in Betracht kommenden Faktoren.

Bei der Unmöglichkeit nun, zur Erklärung der angeführten limnologiſchen Thatſachen anderweitig einen allgemeinen, befriedigenden Geſichtspunkt zu finden, erſcheinen die engen Beziehungen derſelben zum Glacialphänomen um ſo bedeutungsvoller. Wird man es einen Zufall nennen dürfen, daſs mit den Verbreitungsgrenzen die Entfaltung der räumlichen Dimenſionen beider Phänomene überall eine merkwürdige Uebereinſtimmung bekundet, daſs mit der Abnahme der diluvialen Alpengletſcher gegen Oſten auch die Gröſse und Häufigkeit der Seen ſich verringert, daſs die gröſsten Seen im Wirkungsbereiche der gröſsten Gletſcher liegen?

Indem wir uns vorerſt nur mit der Anregung dieſes Gedankens begnügen, kehren wir zur weiteren Verfolgung derjenigen Momente zurück, welche uns das Verſtändniſs der die Tiefenverhältniſſe unſerer Seen bedingenden Urſachen erſchlieſsen werden.

Schon aus der kurzen Erörterung über die Maximaltiefe des Planſees haben wir erſehen können, daſs dieſelbe keine zufällige, ſondern eine ſtreng geſetzmäſsige Gröſse iſt. Auch die Tiefe des Achenſees, deſſen Spiegel 370 m über dem Innthale bei Jenbach liegt, lieſse ſich auf eine ähnliche Manipulation leicht berechnen. In beiden Fällen wird ihre Tiefe durch die Höhenlage des Paſſes beſtimmt, an den ſie grenzen, und beide Male hatte ihre Entſtehung durch die Aufwerfung eines mächtigen Schuttdammes eine Veränderung der Drainage des Thales zur Folge, indem die letztere beim Achenſee aus dem Innthal in das Iſarthal, beim Planſee aus dem Loiſachthal ins Lechthal dirigirt wurde.

Die Tiefe zahlreicher anderer Abdämmungsſeen iſt höchſtens gleich der Höhe der Stauwälle. Im allgemeinen gehört dieſe weitverbreitete Kategorie von ſtehenden Gewäſſern zu den ſeichteſten; unſere zahlreichen Moränenſeen des Vorlandes wie des Gebirges ſind vielfach dem Vertrocknen

nahe; die tiefſten überſteigen 7—8 m kaum. Wie bedeutend aber mitunter doch deren Tiefe anwachſen kann, lehren die Oberengadiner Seen, von denen dem Silvaplaner 77 m, dem Silſer See 73 m gegeben werden.[1]) Kaum weniger tief ſind manche Eisſeen unſerer Alpen. Der See, der 1818 durch eine Eisbarriere im Val Bagne entſtand, war über 60 m tief und hätte jedenfalls an Tiefe noch zugenommen, wäre in jenen Eisdamm nicht ein Ausfluſskanal gebaut worden.[2])

Welches Geſetz aber beherrſcht die Tiefen unſerer groſsen Vorland- und Hochgebirgsſeen, die nicht einfache Abdämmungs-, ſondern echte Felſenbecken ſind?

Die Freunde der Kataklysmentheorie haben die gröſsten Tiefen den gewaltigſten Spalten der Erdrinde zugeſchrieben und gleichzeitig wieder in jenen in einem heilloſen Cirkelſchluſſe die Beweiſe für dieſe geſehen. Tiefen, Spalten und Erſchütterungen helfen ſich einfach gegenſeitig aus — einigermaſsen nach der bekannten Art korrelativer Begriffe wie die der Säuren und Baſen der Chemie, der Stengel- und Blattgebilde in der Botanik.[3]) Aber ſchon der Umſtand, daſs die abſolut tiefſten Seen nicht dem Hochgebirge, dem Wirkungsbereiche der intenſivſten Hebungskräfte, angehören, zum Theil ſogar ihm beträchtlich ferne in nahezu horizontalen Straten liegen, läſst auf die Unabhängigkeit der Seetiefen von den ſie umgebenden Höhen ſchlieſsen. Die Uferumwallung des Walchenſees z. B. (Herzogſtand 1746 m) bleibt in ihrer abſoluten und namentlich in ihrer mittleren Erhebung beträchtlich hinter der des Königsſees mit dem hochragenden Watzmann (2749 m) zurück; trotzdem übertrifft er letzteren an Tiefe noch um 8 Meter. In den Wallenſee in der Schweiz ſtürzen die jähen Wände des Churfirſten aus einer Höhe von 2300 m; dennoch gleicht ſeine Tiefe faſt genau der des Züricher Sees, deſſen Ränder nur bis zu 590 m ſich erheben. Aehnliche Beiſpiele laſſen ſich zu Dutzenden aus jeder Karte ableſen, wir verzichten deſshalb auf eine reichere Ausleſe zur Bekräftigung unſerer Behauptung.

Nur inſofern dünkt uns eine Vergleichung der See-

---

[1]) A. Heim, Die Seen des Oberengadin. Jahrbuch des Schweizer Alpenklub. 1879—80. 15. Bd. S. 433. 434.

[2]) Lyell, Principles of geology. London, 1875. I. S. 348.

[3]) *E. Kollbrunner*, Zur Morphologie der Thalbildungen und Fluſsſyſteme. S. 8. 9. An einer ähnlichen Bewegung im Kreiſe leidet *Desors* Deutung der Alpenſeen. (Gebirgsbau der Alpen. Wiesbaden, 1865.) *Desor* definirt einfach die einförmigen Waſſerbecken des Molaſſegebietes als Eroſionsſeen und die orographiſchen (in ſeinem Sinne orogenetiſchen oder tektoniſchen) Seen als ſolche mit wechſelvollen romantiſchen Ufern. Dieſe Definitionen erſetzen den Beweis, daſs die Seebecken im Flachlande hydrodynamiſchen, die im Gebirge aber alle tektoniſchen Urſprungs ſeien.

tiefen mit den Uferhöhen im Gebirge werthvoll, als dadurch unſere gewöhnlich übertriebenen Vorſtellungen von den wirklichen Tiefen ſelbſt der gröſsten Depreſſionen eine gewaltige Abſchwächung erleiden. Es überraſcht uns, daſs beiſpielsweiſe ſchon die verhältniſsmäſsig niedrige Salletwand am Südweſtufer des Königsſees mehr als dreimal deſſen Tiefe übertrifft, daſs

der Watzmann den Waſſerſpiegel um 8 Seentiefen,
der Seekar den Achenſee um $8\frac{1}{2}$ „
der Herzogſtand den Walchenſee um 5 „
die Spieſswand den Planſee gar um 25 „

überragt.

Verhältniſsmäſsig gering, das lehrt uns dieſer Vergleich, ſind die Einſenkungen ſelbſt unſerer tiefſten Hochſeen im Zuſammenhalte mit der Tiefe ihrer Thäler. Ihre Waſſermaſſe liegt „wie eine dünne Schicht im flachen Thale," ein Umſtand, der von groſser Tragweite für die Auffaſſung ihrer Entwickungsgeſchichte iſt.

Wenn nun einerſeits kein urſächlicher Zuſammenhang zwiſchen den Seetiefen und Berghöhen beſteht, andererſeits aber alles darauf hindeutet, daſs wir es in keinem Falle mit zufälligen, willkürlichen Gröſsen zu thun haben, ſo wenig wie bei der Mächtigkeit der alpinen Gipfelbauten — worin liegt dann das erlöſende Moment?

Die Betrachtung unſerer Tiefenüberſicht kann uns hierüber nicht mehr lange im Zweifel laſſen. Mit voller Gewiſsheit folgt hieraus zunächſt die wichtige, in aller Geſetzmäſsigkeit auftretende Thatſache, daſs die alpinen Seenbecken mit zunehmender Flächenausdehnung relativ an Tiefe verlieren, ferner — und dies folgt mit gleicher Nothwendigkeit —, daſs eben hierin ein mächtiger Hinweis auf ihren eroſiven Urſprung liegt.

Es iſt deſshalb ſchwer verſtändlich, wie noch in der jüngſten Zeit Ed. v. Mojsisovics[1]) gelegentlich eines Ausfalls auf die Glacialtheorie die Behauptung aufſtellen konnte, daſs Simonys Tiefenmeſſungen in den Salzkammergutſeen lehrten, die Tiefe derſelben ſtehe im geraden Verhältniſs zur Breite, woraus ſich von ſelbſt die Unhaltbarkeit der „Aushöhlungstheorie" ergebe. Gerade das Gegentheil iſt der Fall und natürlicherweiſe auch von Simony wiederholt und energiſch verfochten worden. Beſonders auffallend lehren dies — ſagt Profeſſor Simony[2]) ſelbſt — die zahlreichen Beiſpiele aus dem mit Seen ſo reich bedachten Traungebiete. Der Vordere Goſaufee, deſſen Areal (0,52 qkm)

[1]) Bemerkungen über den alten Gletſcher des Traunthales. Jahrbuch der geol. Reichsanſtalt. 18. Bd. S. 310.

[2]) Ueber Alpenſeen. Der Touriſt. 1879. Nr. 11.

um das 27fache von jenem des Mondſees übertroffen wird, iſt ihm mit ſeinen 68 m Tiefe noch um 1 m voraus; ebenſo übertrifft der am Wege vom Mondſee zum Wolfgangſee gelegene Krottenſee trotz ſeiner Winzigkeit — er miſst nur 8,3 ha — den 42 mal gröſseren Zeller- oder Irrſee (3,49 qkm 30 m tief) nach der Tiefe noch um 15 m. Dem letztgenannten See iſt als ein tieferes, ſteilumgrenztes Becken der Fuſchlſee gegenüberzuſtellen, welcher, um nahe ein Drittel kleiner als der erſtere, dennoch mehr als die doppelte Tiefe (65,4 m) aufzuweiſen hat. Der Hallſtätter See, 8,7 qkm groſs, erreicht eine Maximaltiefe von 125,5 m, der um 5 qkm gröſsere Wolfgangſee dagegen nur 112,8 m. Der bei Auſſee gelegene Grundlſee, 3,9 km meſſend, hat eine Tiefe von 63,8 m, der faſt um die Hälfte kleinere Altauſſer See (2,2 qkm 54 m Tiefe) ſteht ihm an Tiefe nur um ein Sechſtel nach. Ueberall ſehen wir, ſagt Simony, daſs die alpinen Seebecken mit abnehmender Flächenausdehnung im allgemeinen relativ an Tiefe zunehmen.

Deutlich tritt dieſes Verhältniſs vor Augen, wenn man, wie Simony[1]) gezeigt hat, unterſucht, wie ſich die Tiefe jedes einzelnen Sees zu deſſen mittlerer Breite ſtellt, welche letztere ſich aus dem Flächeninhalte, dividirt durch die Länge ergiebt. Wird die Tiefe als Einheit geſetzt, ſo berechnen ſich folgende Verhältniſſe zur Gröſse des mittleren Breitenprofils.

A. Thalseen im Gebirge.

1) Urnerſee	1 : 7	9) Toplitzſee	1 : 2,4
2) Brienzer See	1 : 10,5	10) Vord. Goſauſee	1 : 5
3) Wallenſee	1 : 10	11) Atterſee	1 : 9
4) Thuner See	1 : 17	12) Hallſtätter See	1 : 9
5) Königsſee	1 : 3,5	13) Gmundner See	1 : 11
6) Planſee	1 : 6	14) Wolfgangſee	1 : 10
7) Achenſee	1 : 4,4	15) Grundlſee	1 : 12
8) Walchenſee	1 : 17		

Mittel 1 : 9.

B. Rand- und Vorlandseen.

1) Züricher See	1 : 15	10) Würmſee	1 : 25
2) Genfer See	1 : 28	11) Waginger See	1 : 33
3) Bodenſee	1 : 33	12) Ammerſee	1 : 36
4) Bieler See	1 : 34	13) Kochelſee	1 : 39
5) Neuenburger See	1 : 46	14) Pilſenſee	1 : 40
6) Murtener See	1 : 63	15) Riegſee	1 : 42
7) Simsſee	1 : 11	16) Wörtſee	1 : 44
8) Tegernſee	1 : 21	17) Staffelſee	1 : 58
9) Schlierſee	1 : 24	18) Chiemſee	1 : 93

Mittel 1 : 37.

Dieſe vergleichende Zuſammenſtellung überzeugt uns aber auch ſofort von der Unzulänglichkeit der dabei angewandten Methode. Es erſcheinen da z. B. der Hallſtädter- und Simsſee als verwandte Gebilde, was ſie in Wirklichkeit offenbar nicht ſind, während anderſeits der Waginger und Chiemſee, ſehr ähnliche Formen, ein ſehr differentes Verhalten bekunden. Ja eine Reihe von ſehr tiefen Gebirgsſeen, wie der Walchen-, Grundl- und Thuner See erſcheinen vergleichsweiſe ſogar ſeichter als mancher der flachen Vorlandſeen, ſo beiſpielsweiſe der Simsſee. Das in Betracht gezogene Verhältniſs ergiebt ungenaue Reſultate bei ſchmalen (Simsſee, Züricher See, Würmſee) oder auch ſehr breiten Seen (Chiemſee); erſtere erſcheinen zu tief, letztere hingegen zu flach. Beſſer erkennt man das Verhalten der Fläche eines Sees zu ſeiner Tiefe, indem man[1]) erſtere ſich als ein Quadrat denkt und eine Seite deſſelben in Vergleich mit der Tiefe bringt, alſo $\frac{\sqrt{\text{der Fläche}}}{\text{Tiefe}}$, oder wenn man das Areal bemiſst, daſs im Durchſchnitte auf einen Meter Tiefe entfüllt. Man ſieht dann recht klar, daſs die erodirenden Kräfte im Gebirge entſchieden mehr in vertikaler Richtung, im breiten Flachlande dagegen mehr in horizontaler Richtung ſich entfaltet haben. Wir laſſen hier eine vergleichende Ueberſicht über die Seen der Nordalpen nach den erwähnten Geſichtspunkten folgen.

I. Verhältniſs der Tiefe zur Breite der Seen.

A. Thalseen im Gebirge.

1) Urnersee 1:20	1) Königssee 1:12	1) Toplitzsee 1:6
2) Brienzer See . . . 1:27	2) Walchensee . . . 1:20	2) Vord. Gosausee . . 1:10
3) Wallensee 1:35	3) Kochelsee 1:38	3) Hallstädter See . . 1:23
4) Thuner See . . . 1:42	4) Schliersee 1:40	4) Gmundener See . . 1:25
Mittel: 1:31	5) Tegernsee 1:42	5) Grundlsee 1:30
	Mittel: 1:30	6) Wolfgangsee . . . 1:33
		7) Attersee 1:40
		Mittel: 1:22,8

Gesammtmittel 1:27.

B. Seen im Vorlande.

1) Züricher See . . . 1:65	1) Wörtsee 1:62
2) Genfer See . . . 1:72	2) Würmsee 1:66
3) Bodensee 1:84	3) Staffelsee 1:79
4) Bieler See 1:84	4) Ammersee 1:87
5) Neuenburger See . 1:108	5) Simssee 1:89
6) Murtener See . . . 1:108	6) Riegsee 1:94
Mittel: 1:86,8	7) Waginger See . . 1:113
	8) Chiemsee 1:122
	Mittel: 1:89

Gesammtmittel 1:87.

[1]) Nach Dr. Penck's Verſuch.

II. Verhältnifs der Tiefe zum Areale der Seen.

A. Thalseen im Gebirge.

1) Urnersee . . . 1:8,77 ha	1) Königssee . . 1:2,07 ha	1) Toplitzsee . . 1:0,83 ha
2) Brienzer See . 1:15 „	2) Schliersee . . 1:6,02 „	2) Vord. Gosausee 1:0,76 „
3) Wallensee . . 1:16,6 „	3) Walchensee . 1:8,16 „	3) Grundlsee . . 1:5,78 „
4) Thuner See . . 1:28 „	4) Kochelsee . . 1:9,61 „	4) Hallstädter See 1:6,95 „
Mittel: 1:17,00 ha	5) Tegernsee . . 1:12,77 „	5) Wolfgangsee . 1:12,01 „
	Mittel: 1:9,85 ha	6) Gmundener See 1:12,83 „
		7) Attersee . . . 1:27,14 „
		Mittel: 1:9,39 ha

Gesammtmittel 1:12,14 ha.

B. Seen im Vorlande.

1) Murtener See . 1:56,25 ha	1) Riegsee . . . 1:12,5 ha
2) Bieler See . . 1:55,18 „	2) Wörthee . . . 1:13,2 „
3) Züricher See . 1:61 „	3) Simssee . . . 1:16,65 „
4) Neuenburger See 1:170 „	4) Staffelsee . . . 1:21,77 „
5) Genfer See . . 1:174 „	5) Waginger See . 1:33,44 „
6) Bodensee . . . 1:195 „	6) Würmsee . . . 1:50,25 „
Mittel: 1:118 ha	7) Ammersee . . 1:59,68 „
	8) Chiemsee . . . 1:111,00 „
	Mittel: 1:89,5 ha

Gesammtmittel 1:78,8 ha.

Welch koloſſale Gegenſätze in der räumlichen Entwickelung zwiſchen dem Toplitzſee, der nur $2^1/_2$ Mal, und dem Chiemſee, der faſt 100 Mal ſo breit als tief iſt, oder zwiſchen dem Toplitz- und Bodenſee, deſſen relative Flächenentwickelung jene um das 453fache übertrifft! Offenbar tritt hier das Anwachſen der Tiefe gegenüber dem Flächenraume ganz entſchieden in den Hintergrund; Flächen- und Tiefenentwickelung verhalten ſich augenſcheinlich umgekehrt zu einander. Wägen wir dann nach dem Verhalten der Breite der Seen zu ihrer Tiefe die Energie der erodirenden Kräfte ab, ſo müſſen dieſelben im Gebirge nach der letzterwähnten Richtung mit dreifach gröſserer Vehemenz gearbeitet haben als im Vorlande, was in Anbetracht des höheren Thalgefälles und der Concentration der erodirenden Maſſen auch begreiflich iſt.

Eine ſolche, die räumliche Entwickelung unſerer Seen vom Standpunkte der geographiſch-geologiſchen Vergleichung würdigende Auffaſſung geſtattet uns auch, erwünſchtes Licht auf jene kleinen, aber oft ſehr tiefen, als „unbegreifliche Gumpen“ verrufenen Seen in den Hochalpen und in den Cirken der deutſchen Mittelgebirge und Karpathen fallen zu laſſen, ſo weit dieſelben echte Eroſionsſeen ſind. Es berechnet ſich hierbei das Verhältniſs der Breite zur Tiefe folgendermaſsen:

Kalkalpen.[1]	*Karpathen.*	*Böhmerwald.*
Funtensee 1:5	Grosser See 1:7,01	Schwarzer See . . . 1:11,71
Soinsee a. Hoh. Miesing 1:9		
Soiernsee im Schöttlkar 1:17		

[1] Die in der Gruppe der Kalkalpenſeen in Rechnung gebrachten Tiefen entſprechen den urſprünglichen Verhältniſſen, ſo weit ſie durch lacuſtrine Ablagerungen an den Ufern zu reconſtruiren ſind. Es ſind dabei folgende Zahlen in Betracht gezogen worden. Soienſee am Mieſing 3,5 ha 15 m Tiefe, Soiernſee im Schöttlkar (Karwendel) 7 ha 15 m Tiefe, Funtenſee 2,25 31 m Tiefe.

Das Verhältniss von Tiefe und Areal stellt sich in folgenden Zahlen dar:

Kalkalpen.	*Karpathen.*	*Böhmerwald.*
Funtensee . . . 1:0_{07} ha	Grosser See . . . 1:0_{89} ha	Schwarzer See . . 1:0_{5} ha
Soinsee . . . . 1:0_{28} „		
Soiernsee . . . . 1:0_{46} „		

Diese rechnerische Darlegung muss uns sofort die Ueberzeugung erwecken, dass wir es bei diesen Cirkusseen im wesentlichen mit denselben Erscheinungen zu thun haben, wie bei den oben angeführten Thalseen im Gebirge, ja wir bemerken sogar, dass die Coëfficienten der ersten Gruppe, wiewohl sie noch eher zu niedrig als zu hoch angesetzt sind, mehrfach sogar hinter den ausgeprägtesten Typen der zweiten Kategorie zurückbleiben. Ihre Tiefe ist also verhältnismässig nicht bedeutender, vielmehr fast immer geringer als die eines Toplitz-, Gosau- und Königssees, und wir brauchen deshalb zur Erklärung ihres Daseins keinen intensiver wirkenden Faktor zu Hülfe zu rufen, als jenen, der uns die Existenz eines Königs- und Walchensees begreiflich erscheinen lässt.

Diese Thatsachen werfen aber auch ausserdem noch Licht auf die Bedingungen, unter denen die glaciale Erosion — denn nur von einer solchen kann unter den gegebenen Verhältnissen geredet werden — an bestimmten Stellen sich entfaltet hat. Die Erosion des fliessenden Wassers wirkt vorwiegend vertikal. Sie nagt Schluchten und Klammen aus, nie ebene Becken von bedeutendem Umfange. Das Eis hingegen erodirt vorwiegend horizontal, es schafft echte Felsenbecken von vergleichsweise geringer Einsenkung. Selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen im Hochgebirge überwiegt die horizontale Erosion die vertikale um das fünf- bis zehnfache. Blicken wir dagegen auf die alpinen Vorlandseen, so steigert sich hier die erstere auf das 100fache der letzteren; ja in den kanadischen Seen, den merkwürdigsten Erosionsbecken der Erde, wächst jene auf mehr als das 2000fache von dieser an, ihre Tiefe verschwindet geradezu gegenüber ihrer Flächenausdehnung.[1]) Die nordamerikanischen Gletscher haben bei einem Meter vertikaler Erosion im Huronensee 18387 ha, im Oberen See 20250 ha und im Eriesee 34285 ha in horizontaler Richtung erodirt.

V. Die Bodenplastik der Randseen und die Beziehungen derselben zu ihrer Entwickelungsgeschichte.

Wenn schon in der eigenartigen Mannigfaltigkeit der Tiefenverhältnisse unseren Seen unverkennbare Beziehungen zu ihrer Ent-

[1]) Ihre Tiefe verhält sich im Einzelnen folgendermaßen zur Breite:

Oberer See	(81000 qkm, 400 m Tiefe)	1:711.
Michigan See	(57000 qkm, 310 m Tiefe)	1:770
Eriesee	(24000 qkm, 70 m Tiefe)	1:2213.

wickelung hervorgetreten ſind, ſo prägen ſich die Züge, welche die ſeebildenden Kräfte den groſsen Hochgebirgsſeen eingegeben haben, noch ungleich deutlicher in ihrer Bodenformung aus.

Schon eine vergleichende Betrachtung des Kartenbildes zwingt uns rückſichtlich der Bodenbeſchaffenheit der Seen zu Schlüſſen, welche ſpäter genaue Sondirungen im Ganzen beſtätigt haben. Wenn wir nämlich ſehen, daſs die Hochgebirgsſeen allenthalben irgend beträchtlicher Zuflüſſe entbehren, während die ſtehenden Gewäſſer des Gebirgsrandes und Vorlandes von mitunter bedeutenden Flüſſen geſpeiſt werden, durch deren Schuttdeltas ſie zum groſsen Theil ausgefüllt oder wenigſtens mit weiten Untiefen durchſetzt worden ſind; wenn wir an der letzterwähnten Seengruppe einen auffallenden Inſelreichthum bemerken, der den erſteren im Allgemeinen mangelt; wenn wir endlich die groſsen Kontraſte der Uferbildung in den drei charakteriſtiſchſten Seentypen erwägen, ſo dürfen wir ſchon hieraus auf groſse Gegenſätze in der Gliederung der Seengründe rechnen. Faſſen wir nun die einzelnen Formen in ihren beſonderen Eigenthümlichkeiten ſchärfer ins Auge.

Achen- und Plansee.[1])

Der Achen- und Planſee ſtellen wie der Königs- und Walchenſee in ihrer allgemeinen Terraingeſtaltung Wannenthäler von groſsartigen Dimenſionen mit ſtark geneigten Wandungen dar.[2]) Doch ſchon ein Blick auf die Tiefen-

[1]) Siehe Taf. IV.

[2]) Die Hohlformen der Erde laſſen ſich vom morphologiſchen Geſichtspunkte aus in lineare und planare ſcheiden. Zur erſten Gruppe gehören die Schluchten, Klammen, Thalkehlen, Thaldefilés etc.; die zweite wird man in Ermangelung eines beſſeren Ausdruckes mit dem Worte Becken bezeichnen müſſen, obwohl daſſelbe ſtreng genommen nicht einmal auf alle Vertiefungen unſerer Seen angewendet werden kann; denn es findet in denſelben nicht immer ein allmählicher Abfall der Ränder nach innen und nach der Mitte zu ſtatt, wie wir es mit dem Begriffe eines Beckens verbinden. Dieſe Thalformen haben mit einem Becken im engeren orographiſchen Sinne nur die erhabenen Ränder gemein, nach innen fallen ſie bald mauerartig ſteil, bald ſanfter geneigt ab, und die tiefſten Depreſſionen liegen nicht immer genau in der Mitte. Aus dieſer artenreichen Gattung geographiſcher Gebilde ſcheiden wir drei Haupttypen aus:

1. Thalmulden; als ſolchen bezeichnen wir Thalerweiterungen von entſchiedener Längserſtreckung und mäſsiger Neigung der Gehänge, wie dies etwa die Vorlandſeen veranſchaulichen.
2. Sind die umſchlieſsenden Ufer von bedeutender Steilheit, ſo entſteht eine Thalwanne. Dies iſt die Beckenform des Königs-, Achen- und Planſees.
3. Ein Thalkeſſel iſt eine kreisförmige oder der Kreisform naheſtehende Thalung.

Nach dem Verhalten zur Drainage haben wir offene und geſchloſſene Becken, Trichter- und Keſſelbaſſins (*rocky-baſins*).

Sonklar (Orographie, S. 122) hat noch keine Scheidung der verſchiedenen Beckenformen durchgeführt. Er bezeichnet als Thalbecken jede auffällige runde

ſchichtenkarten dieſer Seen belehrt uns über die groſsen Kontraſte dieſer Beckenformen, namentlich des Achen- und Planſees einerſeits und des Königs- und Walchenſees andererſeits. Welch überraſchende Familienähnlichkeit charakteriſirt die beiden erſtgenannten Gewäſſer! Wie gleichmäſsig ſind ſie im Bau ihres Beckens, im Neigungsgrade ihrer Gehänge, im Relief ihrer Bodenfläche! Mit kräftiger Neigung (Achenſee: Profil Breite Lahn, Oſtſeite 36° 7', Weſtſeite 28° 12'. Profil Seehof, Weſtſeite 50° 17'. Planſee: Ober Gſchwend 30° 14', Schuttkegel am Kaiſerbrunnen 11° 45') ſenken ſich die Ufer zur Bodenfläche herab, die urſprünglich durch groſse Abgeglichenheit ausgezeichnet iſt. Die einzige Unregelmäſsigkeit des Beckengrundes erzeugen die mitunter weit in das Seebett vorgeſchobenen Schuttkegel der Wildwäſſer, welche nicht bloſs die Gehänge allmählich verflachen, ſondern auch merkliche lokale Erhöhungen der Thalſohle bewirken, wodurch ſucceſſive das ganze Becken in mehrere, nach Gröſse und Tiefe verſchieden beanlagte Stücke zerſchnitten wird, ja unter Umſtänden eine vollkommene Ablöſung einzelner Theile ſtatthaben kann.

Am Achenſee erkennt man deutlich die erſten leichten Anſätze dieſes Zuſchüttungsproceſſes, indem durch den Sturzbach, deſſen ſchmale, zerklüftete Thalreuſe von der Geiſalp bis zum Grat des Seebergs emporzieht, die im Mittel etwa 130 m tiefe pelagiale Zone des Sees um volle 9 m erhöht und das Becken in ein nördliches und ſüdliches zerlegt wird.

Weiter fortgeſchritten ſieht man die Thalabdämmung am Königsſee, wo der Oberſee vom Hauptbecken nunmehr vollſtändig losgelöſt iſt und in Folge der Sedimentanhäufungen des Eisbaches an der Halbinſel von St. Bartholomä die Bodenfläche von 180 m Tiefe auf nur 60 m anſteigt, um dann ſüdwärts ſofort wieder bis zu einer Tiefe von 104 m herabzuſinken.

Am ſtärkſten haben die Wildbäche die Beckenſohle des Planſees beeinfluſst; ſie bildet heute eine förmliche Wellenlinie,

---

oder längliche Erweiterung des Thalbodens. „Thalkeſſel nennt er die kreisförmigen, oft von ſehr hohen, ſteilen oder lothrechten Felswänden eingeſchloſſenen Gebirgskeſſel, die gewöhnlich als Anfang längerer oder kürzerer Thäler auftreten.“ Man wird aber zugeben müſſen, daſs Keſſelformen auch auſserhalb des Gebirges, namentlich in Einbruchsgebieten gern vorkommen, ferner daſs dieſelben auch oft ohne jede Beziehung zur Thalbildung ſich vorfinden. Die in den Hintergehängen der Gebirge befindlichen Keſſelthäler ſpeciell heiſsen wir Cirken und klaſſificiren ſie nach ihrer Bildungsweiſe in Trichter- und Botnercirken. Sie ſind bald ſelbſtändige Gehängeerſcheinungen, bald die oberen Enden von Querthäler. Die Natur freilich bindet ſich nicht, wie die Erfahrung lehrt, an ſpintiſirende Begriffsklitterung, ſie ſchafft Formen, für welche man vergebens nach allgemeinen Kategorien ſucht. Das Walchenſeethal z. B. verbindet die Steilwandungen einer Thalwanne mit den milderen Abdachungsformen einer Thalmulde.

das Becken ſelbſt eine Kompoſition von ſechs, an Gröſse und Tiefe verſchiedenen Depreſſionen. Unter dieſen erſcheinen der Klein- und Heiterwanger See bereits als ſelbſtändige Seen, die nur durch Abflüſſe mit dem Hauptbecken kommuniciren; die übrigen Schwellen aber ragen, von Weſten nach Oſten gezählt, 19, 13 und 5 m über die an beiden Enden des Sees gelegenen gröſsten Depreſſionen von 76 bezw. 72 m empor. Allerdings trifft man auch an keinem Hochgebirgsſee ſolch rieſige Lagen von Detritus aufgehäuft als eben hier, an keinem zeigen ſich die Steilwände den Einwirkungen der Athmoſphärilien ſo leicht zugänglich als an der wildzerklüfteten Spiſswand, der höchſten landſchaftlichen Zierde dieſes Sees.

Von den übrigen oroplaſtiſchen Details, die kein entwickelungsgeſchichtliches Intereſſe mehr bekunden können, wollen wir nur noch Weniges bemerken. Wie an allen Hochgebirgsſeen iſt auch am Achen- und Planſee naturgemäſs die Region des ſanften Abfalls der Ufer, die Litoralzone[1]), die ſich äuſserlich ſchon an dem hellen, oft goldgrünen Farbton des Waſſers verräth, ſchwach entwickelt, ja ſie fehlt an jähen Abſtürzen der Wände, z. B. an den Brücken am Achenſee gänzlich. Eine erhebliche Ausdehnung gewinnt ſie nur am oberen Seeende bei Buchau, wo der Moränenſchuttkegel des Inngletſchers mit ſanfter Neigung gegen Norden abfällt und der See in Folge deſſen auf eine weite Strecke nur 6 m Tiefe beſitzt. Im Uebrigen verbreitert ſie ſich merklich an den gröſseren Schuttdeltas der Zuflüſſe und am Abfluſſe des Sees, wo die ſchwebenden Beſtandtheile Dank der Stauung der hier zuſammendrängenden Waſſer niedergeſchlagen werden.

Beide Becken hängen in Folge des ungleichen Schichtenfalls der Ufer etwas nach Weſten bezw. Norden, die Horizontalkurven liegen auf der weſtlichen und nördlichen Randzone weiter auseinander als auf der öſtlichen und ſüdlichen. Die pelagiale Zone haben die Alluvionen der Flüſſe mehrfach zerſtückt.

Mit dem Königsſee haben auch Plan- und Achenſee das Schickſal getheilt, zu Kluſen- und Spaltenſeen geſtempelt worden zu ſein. Was den erſten der beiden letztgenannten Seen betrifft,

[1]) Analog der üblichen Dreitheilung der Erhebungen erſcheint zur beſſeren Hervorhebung des topographiſchen Details nach demſelben Geſichtspunkte auch eine Dreitheilung der Beckengliederung möglich und zweckmäſsig; wir unterſcheiden demnach eine litorale, eine Gehänge- und eine Tiefſee- oder pelagiale Zone, das Gebiet der ſtärkſten Depreſſion von meiſt groſser Abgeglichenheit. Die Litoral- oder Seichtwaſſerzone iſt die Region der ſanften Gehänge und wird ſeewärts von der Seeleiten oder Seehalde, wie ſie volksthümlich heiſst, begrenzt. Eine ſcharfe Fixirung der einzelnen Grenzlinien iſt freilich vorerſt noch ebenſowenig möglich wie bei den verwandten Erſcheinungen der Oceane.

ſo liegen ſeine geographiſchen wie geologiſchen Verhältniſſe einfach.[1]) Nach jenen gehört er einem Längsthale der Alpen an, das ohnehin ſchon den Begriff einer Spalte ausſchlieſst. In Bezug auf ſeine geologiſchen Verhältniſſe iſt hervorzuheben, daſs er von Norden wie von Weſten her durch maſſive Geſteinsriegel abgeſperrt wird. Im Oſten hingegen bildet die Barre ein 70 m mächtiges, durch das Waiderachthal bloſsgelegtes Lager glacialer Schotter,[2]) nach deren Wegnahme das Thal wieder zur Loiſach drainirt würde. Dieſer Gerölldamm iſt alſo die unmittelbare Urſache der Waſſeraufſtauung des Sees. Unter welchen Umſtänden freilich dieſe Schotterablagerung erfolgte, iſt noch nicht vollkommen klargelegt; ſie dürfte wohl auch auf dem durch Dr. Penck[3]) angedeuteten Wege der Thalzuſchüttung zu Stande gekommen ſein.

Wenn man auch den Achenſee für eine „Aufbruchsſpalte“[4]) anſprach, ſo konnte man ſich wenigſtens auf deſſen Lage in einem Querthale und auf ſeine imaginäre Tiefe von 700 m berufen, hinter der ſelbſt das Urbild aller Spaltenſeen, der Königsſee, zurückblieb. Faſst man aber die geologiſchen und geotektoniſchen Verhältniſſe der ganzen Umgebung, namentlich des Karwendelgebirges, das er begrenzt, ins Auge, ſo entſchleiert ſich das Thal als eine alte Eroſionsrinne wie das der benachbarten Brandenberger Ache, das ehedem gleichfalls ein See erfüllte. Ueber die Urſachen, welche dieſe merkwürdige Veränderung der Drainage bedingten und den alten Fluſs zwangen, ſich im Norden ein Bett in die harten Schichtenköpfe des Aptychen- und Gervillienkalkes zu graben, belehrt uns eine Wanderung von Jenbach bis Eben. Hier liegt nämlich das Urgeſteinsmaterial der alten Inngletſchermoränen in ſolcher Häufigkeit, daſs man ſich in ein Thal der Centralalpen verſetzt wähnt. Die Hinwegnahme einer Moränenſchicht von 8—10 m genügte, um die alten Abfluſsverhältniſſe wieder herzuſtellen. Ueberraſchender noch als dieſe hydrographiſche Thatſache iſt aber die Zuſammenſetzung jenes Dammes, welcher den 133 m tiefen Achenſee vom Innthale trennt, und von dem Dr. Penck[5]) ein detaillirtes Bild entworfen hat. „Die tiefe Schlucht des nach dem Inn führenden Kiesbaches entblöſst deſſen Aufbau ſehr deutlich und zeigt, daſs dieſe Barre ganz aus denſelben Materialien wie die groſse Terraſſe des Innthales beſteht, welche während der herannahenden Vergletſcherung angehäuft wurde. Da treten gewaſchene, horizontal geſchichtete Schotter, faſt

[1]) Siehe Taf. I, Fig. 4.
[2]) *Dr. Penck*, Die Vergletſcherung der deutſchen Alpen. 1882. S. 161.
[3]) Zeiten der Thalzuſchüttung. Kosmos. Aprilheft 1884.
[4]) *Hann, Hochſtetter und Pokorny*, Allgemeine Erdkunde. 1881. S. 334.
[5]) Die Vergletſcherung der deutſchen Alpen. 1882. S. 158. S. Taf. I, Fig. 3.

ganz aus Urgebirgsgeſchieben beſtehend, auf, da finden ſich Sande und mehr oder weniger fette, horizontale Bänderthone, die Ablagerungen des alten Seegrundes. Denkt man ſich dieſelben entfernt, ſo würde ſich an Stelle des heutigen Achenſees ein tiefes Thal nach dem Inne ſenken." Alſo nicht etwa die Muren,[1]) die vom Kirchenjoche niedergingen, noch präglaciale Konglommeratmaſſen,[2]) ſondern die durch die anhäufende Thätigkeit des rinnenden Waſſers abgelagerten Schotter, die in Form einer herrlichen, bis zu 400 m hohen Terraſſe das ganze Innthal von Naſſerreith bis Kufſtein auskleiden, haben die Abſperrung des Seitenthales und die Entſtehung des Achenſees bewirkt.

Plan- und Achenſee ſind alſo auf ähnliche Weiſe gebildet worden. Es iſt beachtenswerth, wie merkwürdig in der homologen Beſchaffenheit ihrer geſammten Konfiguration der gleiche Entwickelungsgang ſich ſpiegelt, ein ſchlagender Beweis dafür, wie ſtark ſich die Geneſis dieſer Objekte in ihrer Erſcheinungsform ausdrückt. Derſelbe Gedanke leitete uns, als wir auf Grund eingehenden Detailſtudiums der Beckenräume den Verſuch wagten, auch Königs- und Walchenſee von einem einheitlichen genetiſchen Geſichtspunkte aus zu betrachten.

Königs- und Walchensee.[3])

Dieſe beiden Gewäſſer dokumentiren ſich bei einer vergleichenden Betrachtung ihrer Terrainformen im Gegenſatze zu Achen- und Planſee ganz entſchieden als Gebilde durchaus anderer Ordnung. Zwar in ihrer allgemeinen topographiſchen Phyſiognomie verrathen ſie unter ſich nicht unerhebliche Verſchiedenheiten, es ſei nur auf die Kontraſte ihrer Umriſslinien aufmerkſam gemacht; nichtsdeſtoweniger beſitzen ſie doch ſo viele gemeinſame, aufs ſchärfſte gezeichnete Züge ſowohl rückſichtlich der orologiſchen wie geologiſchen Verhältniſſe, daſs man auf eine Paralleliſirung beider dringend hingewieſen wird.

Jene frappante Gleichmäſsigkeit, ja man darf wohl ſagen Einförmigkeit des Achen- und Planſeebeckens ſuchen wir an dieſen beiden Seen vergebens. Schon das Gefälle der Thalſohle iſt von jenen gänzlich verſchieden. Dort liegt die Hauptdepreſſion nach Art regelrecht gebauter Wannen in der Mitte des Längsprofils (ſ. Taf. III und VI), hier rückt ſie wie in einem Fluſsthale entſchieden gegen das untere Ende und fällt genau mit der beſtimmt ausgeſprochenen Zuſammenſchnürung

---

[2]) *A. Pichler*, Zur Geognoſie der nordöſtlichen Kalkalpen. S. 738.

[3]) *Ed. v. Mojsisovics*, Beiträge zur topiſchen Geologie der Alpen. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanſtalt. 1871. XXI. S. 198.

[3]) S. Taf. I und III; dann Taf. VI Profile.

der beiden Thalräume zuſammen. Der Oberſee,[1]) der nur als abgelöſtes Stück des Hauptbeckens zu betrachten iſt, beginnt in ſeinem oberſten Auslaufe nächſt der Fiſchunkelalpe mit einer ziemlich ausgedehnten Untiefe, die unter einem Winkel von $3^0\ 53'$ zum tiefſten Punkte des kleinen Beckens (51,5 m) abſinkt. Im oberen, durch den Schuttkegel von St. Bartholomä nordwärts begrenzten Abſchnitte des Königsſees ſinkt alsdann das Loth auf 104 m und erreicht endlich am Mitterling, genau $2^1/_2$ km unterhalb des königlichen Jagdhauſes, die Maximaltiefe von 188,2 m, wobei die Geſammtneigung der Bodenfläche vom Oberſee bis hierher ſich auf nur $1{,}32^0$ berechnet. Sehr langſam, anfänglich unter Winkeln von nicht ganz einem Grade, hebt ſich dann die Beckenſohle wieder, die an jener bekannten Abbiegung des unteren Sees noch volle 130 m vom Waſſerſpiegel abſteht. Nun aber wird mit einem Male ein kräftigerer Anſtieg bemerkbar, derſelbe wächſt innerhalb der Längenachſe auf einer Strecke von wenig mehr als 120 m auf 35^0 und die Tiefe vermindert ſich von 130 m auf 60 m, ſo daſs man die Oſtflanke der Falkenſteinwand, den gegenüberliegenden Uferbogen und den zwiſchen beiden ſich hinziehenden Bodenabſturz als den eigentlichen nördlichen Abſchluſs des Hauptbeckens betrachten kann.

Der unterſte Theil des Sees endet mit einer ausgedehnten Untiefe, deren Boden vom Nordufer bis zu der durch die Südſpitze der Inſel Chriſtlingen gehenden Querlinie ſich erſt um 5—6 m geſenkt hat. Von da an nimmt die Neigung des Sees allmählich derart zu, daſs am Beginne der oſtſüdöſtlichen Krümmung des da noch ſchmalen Sees die Tiefe bereits auf 22—23 m und am Ende derſelben auf 50 m geſtiegen iſt.

Geradezu erſtaunliche Aehnlichkeit hiermit zeigt der Verlauf der Thallinie des Walchenſees. Gleich jenem beginnt auch dieſer in ſeinem unterſten, ſpitzverlaufenden Theile bei Urfeld mit einer verhältniſsmäſsig ausgebreiteten Litoralzone, deren gröſste Tiefe mit 50—60 m ziemlich weit gegen Norden vorgerückt iſt. Nach Süden hebt ſie ſich bis auf 40 m und 20 m, ja an einzelnen Punkten ſteigen die Bodenanſchwellungen bis auf nur 10 m oder 15 m Abſtand vom Waſſerſpiegel auf, ſo daſs wir alſo hier in aller Form ein „ſublacuſtrines Chriſtlieger“ haben. Dann aber bricht der Seeboden raſch, ähnlich wie am Nordende der Falkenſteinwand, in ſteilen Terraſſen von 40^0 Neigung in gewaltige Tiefen nieder, wobei die Steilheit der

[1]) Die Angaben über die Tiefe und Beckenform des Königsſees entſtammen *Simony*, Die Temperatur- und Tiefenverhältniſſe des Königsſees. Sitzungsberichte der k. k. Akademie. Wien, 1874.

Gehänge an beiden Seen in der Richtung von Oſten gegen Weſten wächſt. Eine Strecke von 100 m in dieſer Uebergangszone genügt, um das Loth von 15 m Tiefe in eine Depreſſion von 100—130 m hinabſinken zu laſſen, und weitere 300 m ſüdwärts führen uns bereits in die pelagiale Zone mit 190—196 m Tiefe.[1]) Namentlich in der Mitte zwiſchen Urfeld und Walchenſee tritt dieſe ſchauerliche Tiefe hart an die ſchmale Poſtſtraſse heran, verliert ſich dann aber an den Ausläufern des breiten Schuttkegels, der bei dem Dorfe Walchenſee weit in den See hineinragt. Den in der Verlängerung des Jachenauthales zwiſchen Sachenbach und Kirchleskopf, einem ſüdlichen Ausläufer des Herzogsſtandes, hinziehenden Bergabhang kann man demnach als den eigentlichen nördlichen Abſchluſs des Hauptbeckens betrachten; der in der gleichen Himmelsrichtung angrenzende Urfelder See bildet nur ein flaches Randbecken.

Der für einen Hochgebirgsſee geradezu abnorm entwickelten Litoralzone gehören weite Strecken an den ſüdweſtlichen und ſüdöſtlichen Abhängen an, namentlich der Ober- und Niedernacher Winkel und die Inſel Saſſau. Nur an einer einzigen Stelle, nämlich zwiſchen dem breitrückigen Katzenkopfe, auf dem das vielgerühmte Klöſterl und der Weiler Zwergern liegen, und dem Abfall des Kirchleskopf alteriren alluviale Schuttanſchwemmungen in nicht unerheblichem Grade die urſprünglichen Neigungsverhältniſſe der Ufer.

Die Tiefſeezone dieſes merkwürdigen Sees geſtaltet ſich aber zu einer an den Alpenſeen bis jetzt kaum gekannten Erſcheinung. Das ovale, etwa $1\frac{1}{2}$ qkm umfaſſende, durch faſt vollkommene Horizontalität ausgezeichnete Tiefſeegebiet wird, wie erwähnt, namentlich gegen Nordweſten von jähen Felsabſtürzen umſchloſſen. Gegen Süden aber erhebt es ſich ganz allmählich, indem die Ebene in einer Neigung von 4—5° langſam bis zu Tiefen von 100 und 86 m aufſteigt. Dann aber, genau in der Linie zwiſchen Katzenkopf und der Inſel Saſſau, beginnt eine neue, zweite Abſenkung des Bodens bis zu 128 m, im relativen Sinne um volle 42 m (24°). Der naheliegende Gedanke, daſs man es hier etwa mit einem den Seeboden durchquerenden Moränenwalle zu thun habe, verſchwindet ſofort, wenn man ſich der nach beiden Seiten immer ſteil abfallenden Gletſcherwälle erinnert. Auch Höhe und Breite dieſes Querrückens widerſtreben einer ſolchen Auffaſſung. Es darf vielmehr als ſicher angenommen werden, daſs die Erhöhung, die mit den

[1]) Da die Höhe des Walchenſees 790 m, jene des Kochelſees 596 m beträgt, ſo liegt der tiefſte Punkt des erſtgenannten Gewäſſers noch 2 m unter dem Waſſerſpiegel des letztgenannten.

beiden Vorſprüngen am Oſt- und Weſtufer, mit der Inſel Saſſau[1]) und dem Katzenkopfe ſo auffallend korreſpondirt, der Reſt eines maſſiven Querdammes iſt, der ehedem das Seebecken in ſeiner voller Breite durchmaſs.

Von ſolchen Eigenthümlichkeiten der Terrainverhältniſſe lieſs ſich bei Gelegenheit der Durchmeſſung des Königsſees nichts wahrnehmen. „Der Grund des ganzen Seebeckens," ſagt Simony, „war ſowohl in dem unteren als auch in dem oberen Abſchnitte verhältniſsmäſsig geebnet; nirgends ſtieſs ich bei Aufnahme der Querprofile auch nur auf eine einzige ähnliche Felskuppe, wie jene der Inſel Chriſtlieger, oder auf eine lokale Schuttablagerung, wie etwa die einer Stirnmoräne oder eines Bergbruches; überall zeigte ſich gegen die Mitte zu immer wieder dieſelbe regelmäſsige Ausgleichung. Die einzige Unregelmäſsigkeit, welche ſich in der Geſtaltung des Seegrundes geltend macht, beſteht darin, daſs der Punkt gröſster Tiefe der einzelnen Querprofile faſt nie in die Mitte derſelben, ſondern bald dem einen, bald dem andern Ufer genähert iſt."

Auch noch anderweitige Gegenſätze machen ſich bei eingehenderer Vergleichung beider Beckenformen geltend. Wen gemahnen nicht die ſcharf umſchriebenen Umriſſe des Königsſees an die typiſchen Formen der norwegiſchen Fjorde, an die ſchmalen Querrinnen der lombardiſchen Seen? Der Walchenſee mit ſeinen ausgeſchweiften Südenden dagegen gleicht einer unregelmäſsigen Dreiecksfigur. Dort ſtürzen von allen Seiten die Wände panzerglatt in die Tiefe, hier ſteigen namentlich am Oſtſaume die niedrigen Höhen des Fiſchberges in mäſsiger Neigung auf, und von allen Seiten greifen vorpoſtenartig Halbinſeln und Inſeln in die Litoralzone ein; die Inſel Saſſau iſt nur durch eine ſchmale Untiefe von 23 m vom Strande abgetrennt und das vorſpringende „Hirſchhörndl", ehedem gleichfalls eine Inſel, verknüpft heute ein Sumpfland mit dem Fuſs des eben erwähnten Fiſchberges. Auf der Südweſtſeite wieder ragt die Kuppe von St. Margarethen beträchtlich in die Fläche des Sees hinaus.

So erſcheint denn der Walchenſee als ein ſowohl in horizontaler wie vertikaler Richtung reich gegliedertes, im Ganzen von Süden nach Norden abſinkendes Becken, das ſich aus drei, an Gröſse, Tiefe und Beſchaffenheit der Gehänge ſehr verſchieden beanlagten Depreſſionen, dem kleinen Urfelderſee, dem Weitſee und

[1]) Im Querprofil in der Breite der Inſel Saſſau fällt das Ufer vom Weſten her unter Winkeln von 8°, 4° u. 11°, von Oſten her mit 12° 37′ zur Hauptdepreſſion ab. Die ſteilſte Neigung am Südrande beträgt 23° — 24°, die mittlere Neigung des Längsprofils von der Südſeite bis zur pelagialen Zone mit 196 m 4°19′. S. Taf. VI.

dem — wie wir ihn nennen wollen — Altlacher- oder Oberſee zuſammenſetzt.

Dieſe Thatſache ermöglicht uns, einen allgemein gewordenen Irrthum zu berichtigen. Wenn die Spaltentheoretiker in phantaſtiſcher Weiſe die Abgründe der Seen ſich als urſprünglich wild, zerriſſen und zerklüftet ausmalten, ſo fielen ſpätere Forſcher, auf vereinzelte Beobachtungen ſich ſtützend, in das entgegengeſetzte Extrem und erklärten die Seeböden als durchaus ungegliederte Depreſſionen, die nur abgeriegelte Thalböden ſein können. Die Natur ſpottet aber, wie wir auch hier ſehen, aller Theoreme, ſie bindet ſich an kein Schema. Neben Gewäſſern mit vollkommen abgeglichener Bodenfläche treffen wir ſolche mit ſehr koupirtem Terrain. Unter unſeren ſüdbayeriſchen Vorlandſeen repräſentirt der Staffelſee geradezu eine Kompoſition mehrerer kleiner Becken und ähnliche Verhältniſſe muſs auch der alte Eſchenloher See mit ſeinen 7 Inſeln beſeſſen haben. Oeſterreichiſche und Schweizer Seen zeigen gleichfalls mehrfach unterſeeiſche Bodenanſchwellungen von feſtem Geſtein. Den Thuner See zerlegt eine gratähnliche Erhöhung in der Gegend der Naſe bis Spiez in ein oberes und unteres Becken.[1]) Durch den Neuenburger See läſst ſich deutlich der Ausläufer des Mont Jolimont verfolgen[2]) und auch die gröſseren Becken des Salzkammergutes zeigen nach Simonys Unterſuchungen[3]) mitunter ganz erhebliche Denivellationen der Bodenfläche. Die gröſste dieſer Erhöhungen findet ſich im Atterſee, dem umfangreichſten ſtehenden Gewäſſer dieſer Region, in der Nähe von Nuſsdorf, wo faſt in der Mitte des hier über 3 km breiten Sees aus dem 150 m tiefen Grunde ein ziemlich umfangreicher Hügel bis 60 m unter dem Waſſerſpiegel ſich erhebt. Im oberſten Theile des Wolfgangſees zwiſchen Brunnwinkel und dem Ochſenkreuz ragen aus dem 15—36 m tiefen, ebenen Seebecken mehrere Felsköpfe auf, wovon einige faſt den Waſſerſpiegel erreichen. Im Gmundener See wieder zeigen ſich beſonders bei Altmünſter, wo der See die Breite von nahezu $2\frac{1}{2}$ km hat, bedeutende Erhöhungen und Untiefen.

Worin liegen nun die Urſachen dieſer Bodendenivellationen, oder die Frage anders geſtellt, welche Beziehungen laſſen ſich zwiſchen der Bodenplaſtik der Seen und ihrer Entſtehung erkennen?

[1]) Thuner und Brienzer See. Tiefenkarten, ausgefertigt auf dem topogr. Büreau zu Bern. 1867.

[2]) Neuenburger und Murten See. Guyot, notice sur la carte du fond des lacs de Neuchâtel et Morat. Mém. soc. des sc. natur. de Neufchâtel. III. 1845.

[3]) *Simony*, Die Seen des Salzkammerguts. Sitzungsber. der k. k. Akademie der Wiſſenſchaften. 1850. IV. S. 551.

Um zur Löſung dieſer Frage vorzudringen, iſt der geographiſche Geſichtspunkt allein nicht mehr ausreichend; er muſs in Verbindung mit dem geologiſchen treten, da die Oberflächengeſtaltung eines Terrains ohne Unterſuchung des Bodens nicht ſelten in die Irre führt.

Verſuchen wir alſo zuerſt die geologiſchen Verhältniſſe des Königsſeegebietes zu zeichnen.[1]) Vom Durchbruche der Saalach zwiſchen Loſer und Reichenhall bis zu dem der Salzach zwiſchen St. Johann und Salzburg zieht ein in ſeinem geologiſchen Baue ziemlich einheitlich geformtes Gebiet hin, deſſen gewaltigen Abſchluſs im Süden die Kammlinie der maſſiven Erhebungen der Reutalp, des Steinernen Meeres und des Hagengebirges bilden. Dem dolomitiſchen Grundſtocke, der in den groſsen Querthälern des Klausbaches, Wimbaches, des Königsſees und hinteren Schlungthales bedeutſam hervortritt, ſind überall Dachſtein- oder Plattenkalk und Lias aufgeſetzt, welche die oberſten Gewölbeſchichten ausmachen. Die Gleichheit in der geologiſchen Beſchaffenheit des Geſteins und namentlich in den Strukturverhältniſſen — es herrſcht faſt allenthalben annäherd wagrechte Schichtung vor (. Taf. I, Fig. 1) — ſpricht laut für den einſtigen Zuſammenſchluſs des mächtigen Hochgebirgskomplexes vom Hochkalter bis zum Hohen Göhl. Ununterbrochen ſpannten ſich früher die Dachſteinkalke über die Hauptmaſſe des die Berge zuſammenſetzenden Dolomits aus, heute ragen die Zacken des Watzmanns und Hochkalters nur noch als Pfeiler eines zerſtörten Gewölbes neben den ſchluchtenartigen Einriſſen des Wimbaches und Königsſees empor. Daſs dieſe beiden Querthäler, die in Bezug auf ihre Gröſse, Lage, Richtung und Schichtungsverhältniſſe des Geſteins ſo vollſtändig ſich gleichen, auch einen ähnlichen Entwickelungsgang haben, dürfte wohl kaum ernſtlich zu beſtreiten ſein, und ſo möge denn die Betrachtung des einen auch Licht auf die Bildungsweiſe des andern werfen.

Mit dem Vierwaldſtätter- und Walenſee in der Schweiz hat man den Königsſee von jeher als den Typus eines ausgezeichneten Spaltenſees bezeichnet, wozu ihn in der That ſeine furchtbaren Steilwandungen und ſeine auſserordentliche Tiefe, mit der er eine unverhältniſsmäſsige Schmalheit verbindet, zu qualificiren ſcheinen.[2]) Abgeſehen nun aber von den ganz

[1]) Nach Gümbel, Geognoſt. Beſchreibung des bayer. Alpengebirges. 1861. S. 196. 352. 353. S. Taf. I, Fig. 1.

[2]) Als Spalte erklären den Königsſee unter anderen *Gümbel*, (Geognoſtiſche Unterſuchungen der bayeriſchen Alpen. S. 186. 162. 198. 167. 353. 460 u. a. a. O.), *Zittel*, (Verhandlungen des deutſchen Geographentages zu Halle. 1882), *Boué*, (Ueber die unterirdiſchen groſsen Waſſerläufe und die Bildung der Seen etc. Sitzungsbericht der k. k. Akademie der Wiſſenſchaft. 1878. I. S. 400), *Desor*, (Gebirgsbau der Alpen), *Wallmann*, (Die Seen in den Alpen).

allgemeinen Gründen, welche überhaupt entſchieden gegen die Zuläſſigkeit von Spaltenbildungen in dieſem Gebiete ſprechen, hat für den gegebenen Fall ſchon v. Schafhäutl[1]) auf die für die Entſtehungsgeſchichte dieſes Beckens bedeutſame Thatſache hingewieſen, daſs, wenn auch die Schichten des Watzmanns in den oberſten Kuppen eine ziemliche Neigung gegen den Horizont zeigen, die tieferen Gehänge deſſelben auf der Weſtſeite des Sees doch beinahe horizontal liegen, und daſs demnach von einer Aufrichtung und Emporhebung der Schichten und einer daraus erfolgten Thal- beziehungsweiſe Spalten- und Seebildung keine Rede ſein könne.

Viel eher deutet der Umſtand, daſs ein ganzer Schichtenkomplex zwiſchen den beiden Thalwänden des Sees herausgenommen worden, auf eine Bildung durch Einbruch oder Eroſion hin. Die erſte Anſchauung gewinnt höhere Wahrſcheinlichkeit, wenn man die geognoſtiſche Beſchaffenheit der Umgebung des Königsſees erwägt, wo bis nach Schellenberg und zum Salzachthale bei Hallein das mächtige Berchtesgadener Salzgebirge ſich ausdehnt. Es iſt nun recht wohl denkbar, daſs die Atmoſphärilien durch Sicker- und Gebirgsgewäſſer Zutritt zu den bloſsgelegten Schichten erhielten, daſs dieſe mit groſser Energie löſend auf die Salzbeſtandtheile wirken muſsten, daſs durch das eindringende Waſſer die unteren Schichten erweicht und ausgelaugt, die Stützen des groſsen Dachgebälkes gelockert wurden, bis dieſes ſelbſt endlich barſt und in die Tiefe ſtürzte. In dieſem Sinne hat Hailer[2]) die Entſtehungsgeſchichte dieſes merkwürdigen Beckens aufgefaſst, und er iſt hierin mit der alten von Hutton und Playfair[3]) entwickelten Anſicht über die Bildung der Seen zuſammengetroffen, die, von einer durchaus richtigen Auffaſſung der gegebenen geognoſtiſchen Verhältniſſe der Schweizer Seen ausgehend, dieſelben als ausgelaugte und nachträglich ausgeſüſste Salzbecken deuteten. Noch in der jüngſten Zeit hat ſich H. Credner[4]) dieſelbe Auffaſſungsweiſe in Bezug auf den Königsſee angeeignet.

Einer Anwendung der Einbruchstheorie auf den Königsſee ſtehen aber andererſeits wieder ſchwere Bedenken entgegen. Wenn wir in der homogenen Bildungsweiſe der zwei Parallelthäler, des Königsſee- und Wimbachthales, feſthalten, ſo entſteht zunächſt die Frage: Sind für die Bildung des nun entleerten

[1]) Geognoſtiſche Unterſuchungen des ſüdbayeriſchen Gebirges. 1851. I. S. 179. 202.

[2]) Anhang zu Schafhäutl, Geognoſtiſche Unterſuchungen des ſüdbayeriſchen Gebirges. 1851. I. S. 198.

[3]) *Playfair*, Illustrations of the Huttonian theory of the earth. 1802. S. 364.

[4]) Elemente der Geologie. 1878. S. 214.

Wimbachbeckens ähnliche geognoſtiſche Bedingungen gegeben wie am Königsſee? Dieſe Frage muſs verneint werden; denn es finden ſich dort keinerlei Anzeichen eines zerſtörten Salzgebirges. Verrathen aber überhaupt beide Becken, ſo fragen wir weiter, nach ihrer topiſchen Eigenart Spuren von Einſturzkeſſeln wie die Poljes des Karſtes? Einſtürze ſind immer unregelmäſsig in ihrer Form, wie der Eibſee und die zahlreichen kleinen Becken des Fernpaſſes lehren.

Der Königsſee aber gehört zweifellos zu den ſchärfſt charakteriſirten geographiſchen Gebilden, die wir überhaupt kennen, zu den vorzüglichſten Typen der Hochgebirgsſeen, und er iſt ſicher ebenſoviel oder ebenſowenig ein Einſturzſee wie der obere Vierwaldſtätterſee, mit dem man ihn ſo oft und mit ſo viel Recht vergleicht, oder die gleichfalls fjordenartig gebauten norditalieniſchen Seen.

Aber auch die geologiſchen Verhältniſſe verbieten die Annahme eines Einbruches. Nirgends finden wir Spuren eines ſeitlichen Bruches, nirgends jene gewaltigen Trümmergebilde, wie ſie den Eibſee oder die Fernſteinſeen umgeben, und was an Bruchwerk auf der ſchmalen Landzunge zwiſchen dem Ober- und Königsſee ſich findet, deutet auf ganz andere Urſachen als Einſtürze. Was v. Gümbel[1]) gegen die Einſturztheorie gelegentlich ſeiner Erörterungen über den Walchenſee ſagt, gilt Wort für Wort auch vom Königsſee. Dem ſcharfen Auge jenes berühmten Forſchers wären die groſsartigen Spuren eines ſolchen Elementarereigniſſes ſicher nicht entgangen, ſie ſind eben nicht da.

Die annähernd horizontale Lage der Schichten zu beiden Seiten des Sees, der Umſtand, daſs die geologiſchen Formationen, ſoweit ſie durch Eroſion nicht beſeitigt worden ſind, ſich an beiden Gehängen entſprechen, endlich die fjordartige Geſtalt des Beckens verbieten in gleicher Weiſe die Annahme einer Spalte wie eines Einbruches. Vielmehr weiſen dieſe Umſtände mit Nothwendigkeit auf eine Entſtehung durch Eroſion hin. Nach dem Bilde, das uns die Specialkarte gewährt, erſcheint der Königsſee als die natürliche Fortſetzung des Landthales, das zwiſchen dem Hagengebirge und dem Gotzenplateau in oſtweſtlicher Richtung hinzieht und am Nordgehänge des Steinernen Meeres plötzlich in eine Nordſüdrichtung umbiegt, eine Schwenkung, die bei einer Thalſpalte undenkbar wäre. Dazu kommt ferner die ganz beträchtliche Erweiterung dieſes Querthales an ſeiner Vereinigung mit dem Eisbache, eine in Fluſsthälern bekanntlich ganz gewöhnliche Erſcheinung. Erinnert man ſich dann endlich noch der verhältniſsmäſsigen Abgeglichen-

[1]) Geognoſtiſche Beſchreibung des bayeriſchen Alpengebirges und ſeines Vorlandes. 1861. S. 327.

heit des Bodens, der mit den ausgeebneten Gründen der Fluſsthäler ſo groſse Aehnlichkeit hat, ſo iſt der Gedanke, den See für ein abgeſperrtes Querthal im Sinne Rütimeyers und Heims zu halten, nicht völlig unberechtigt, um ſo weniger, als ſich zudem am unteren Ende des Sees Spuren bedeutender Verwerfung finden. Bei genauerer Betrachtung an Ort und Stelle überzeugt man ſich aber raſch von dem Irrthum, den der Anblick der ſonſt ausgezeichneten Karte dieſes Sees (Maſsſtab 1 : 25 000) erweckt hat. Vergebens ſucht das Auge im Thalkeſſel des Oberſees nach einer Fortſetzung des Landthalbodens in Form von Terraſſen als Spuren einſtiger fluviatiler Thätigkeit. Das Thal bricht in einer Höhe von 1400 m plötzlich ab, überall ſtürzen die Wände panzerglatt in die Tiefe, es iſt augenſcheinlich nie ein gröſseres flieſsendes Gewäſſer durch dieſes Thal gezogen, ſchon die petrographiſche Beſchaffenheit des Geſteinsmaterials hat die Entwickelung eines bedeutenderen Gewäſſers unmöglich gemacht. Die halbvertrockneten Fluſsadern, die ſich heute im Landthal ſammeln, beſitzen thatſächlich eine ſo geringe Eroſionsfähigkeit, daſs ſie bis jetzt nicht einmal vermocht haben, einen nur irgend beträchtlichen Theil des in demſelben aufgeſpeicherten, maſſenhaften Schuttmaterials zu Thal zu befördern. Es fehlen im Sammelgebiete des Königsſees wirklich alle Bedingungen zur Erzeugung eines anſehnlichen Fluſſes und demgemäſs muſs auch die Möglichkeit einer Entſtehung des Sees durch Fluſseroſion entſchieden verneint werden.

Unter ſolchen Umſtänden bleibt zum Verſtändniſs der Geneſis dieſes Beckens nur mehr die Annahme eines glacialen Urſprungs über.

Schon vor mehr als vierzig Jahren hat Leblanc[1]) durch den Nachweis von Moränen am Ausgange des Königsſeethales und am Funten- und Grünſee die Erfüllung deſſelben mit einem alten Gletſcher bewieſen, und Profeſſor Simony[2]) hat — unabhängig hiervon — eine Reihe anderer Erſcheinungen in gleichem Sinne gedeutet. Schon aus der Erwägung, daſs noch heute im Gebiete des Steinernen Meeres auf der Uebergoſſenen Alp einer der gröſsten Gletſcher der Kalkalpen liegt, und daſs die ganze hochalpine Umwallung des Sees weit die eiszeitliche Firngrenze überragt, begreift man dies wohl.

Hierfür ſprechen übrigens auch noch zahlreiche anderweitige Beweiſe. Die Schutt- und Blockanhäufungen auf einem von vereinzelten

[1]) Sur la relation qui existe entre les grandes hauteurs, les rochers polies, les galets glaciers, les lacs, les moraines, le diluvium, dans les grandes montagnes et dans une large zone autour des pôles de la terre. Bull. de la soc. géol. de France. 1843. S. 601.

[2]) Die Temperatur- und Tiefenverhältniſſe des Königsſees. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wiſſenſchaften. Wien, 1874. LXIX. S. 19.

Anſiedelungen faſt überſäten Plateauſtück zwiſchen der Biſchofswieſer und Königsſeer Achen tragen moränenhaften Typus. Hier häuft ſich Schuttwall über Schuttwall, deren oſtweſtliche Richtung in ſchärfſtem Gegenſatz zur ſüdnördlichen Abdachung des Thales ſteht; Maſſen von Irrblöcken ſind übereinander gehäuft, oberhalb Kälberſtein liegt ein wahres Trümmermeer von Liaskalken, die zum Theil karrenartig zerfreſſen ſind und dadurch ihre Herkunft andeuten. Nur ein Gletſcher kann Trümmergeſtein in derartiger Weiſe zuſammenſchieben und über den See ſchaffen. Die zwei, mehr als haushohen, eckigen Blöcke bei Unterputzhauſen ſind zweifellos erratiſchen Urſprungs und Profeſſor Simony vermuthet auch in dem zwiſchen Königs- und Oberſee befindlichen Trümmerwerk glaciale Bildungen. Ueberſchaut man die groſse Menge dieſer karrenartig bearbeiteten Blöcke, die in 6—7 Parallelreihen die ſchmale Landzunge bedecken, ſo kann man ſich kaum des Eindruckes entäuſsern, daſs man es hier mit einem „durch ſpätere Waſſerwirkung aufgelöſten Moränenwalle“ zu thun habe. Sollte ſich aber die von Dr. Penck mitgetheilte Nachricht von einem im Jahre 1117 hier niedergegangenen Bergſturz, der den Oberſee vom Hauptbecken abtrennte, beſtätigen, ſo muſs die erſte Anſchauung allerdings aufgegeben werden. Die wichtigſten Aufſchlüſſe über die Vergletſcherung dieſes Thales verdanken wir aber den jüngſten Unterſuchungen Dr. Pencks. Es iſt ihm gelungen, ſowohl auf den Plateaus als an den Gehängen der unteren Seehälfte in Form von Schliffen und Moränen an vielen Stellen Spuren einer ſehr intenſiven Vergletſcherung des ganzen Königsſeethales bis zu einer Höhe von 800 m über dem Spiegel des Sees zu entdecken, was in Anbetracht der faſt 200 m tiefen Depreſſion des Beckens auf eine Mächtigkeit des Gletſchers von 1000 m ſchlieſsen läſst. Von einer ſolchen Entwickelung des Glacialphänomens hatte Bonney,[1]) der ſich zuerſt in einer mit nicht zu verkennenden Schärfe geführten Polemik gegen die glaciale Bildung dieſes Sees ausſprach, keine Ahnung. Er wies zunächſt, indem er die innerhalb groſser Drainageſyſteme liegenden Seen der Schweiz zum Vergleiche heranzog, auf das wenig umfängliche Einzugsgebiet des Königsſees und die daraus hervorgehende Anomalie zwiſchen der ſehr bedeutenden Tiefe des Sees und der Gröſse des Gletſchers, der die ganze Senke nur theilweiſe beſetzt haben konnte, ſodann auf die Steilwandbildungen des Oberſees als unvereinbar mit der Glacialeroſion hin. Was nun den erſten Punkt dieſes Einwurfes betrifft, ſo ſtellt ſich bei genauer Berechnung die Gröſse des Sammelbaſſins

[1]) Lakes of the north-eastern Alps, and ther bearing on the glacier — erosion theory. Quart. journ. geol. soc. 1873. XXIX. S. 382.

doch bedeutender dar, als man nach blolser Schätzung vermuthet, es umfaſst immerhin einen Flächenraum von mindeſtens 100 qkm. Ferner verdient der Umſtand noch beſondere Beachtung, daſs dieſe Region einem der niederſchlagsreichſten Gebiete der Voralpen (Salzburg 1100—1500 mm Regenhöhe) angehört, was der Gletſcherentfaltung am meiſten zu Gute kommen muſste. Die einzelnen Eisſtröme des Plateaus ergoſſen ſich dann durch das Landthal, die Saugaſſe, das Eisbach- und Königsbachthal zur gemeinſamen Depreſſion, und wie bedeutend dieſe einzelnen Stränge waren, lehrt der Watzmanngletſcher, der eine Mächtigkeit von 200 m beſaſs. Dort nun, wo die einzelnen Ströme zur gewaltigſten Maſſe ſich vereinigten, findet ſich auch die Maximaltiefe des Sees. Die cirkusartige Umrahmung der Gletſcherbetten haben wir aber ſchon früher als weſentliches Attribut der Botner[1]) kennen gelernt, wir finden ſie an der Scharitzkehl in derſelben typiſchen Form wieder.

Mit dem Königsſee hat Bonney[2]) auch die orologiſchen Verhältniſſe des Hallſtätter Sees, der mit jenem bekanntlich vielfache Aehnlichkeit beſitzt, als Beweis gegen die Möglichkeit einer glacialen Bildungsweiſe der Seen ins Feld geführt. Dieſes Becken liegt aber einer Deutung in unſerem Sinne noch ungleich günſtiger als jenes. Nicht bloſs in Bezug auf die Schichtenlagerung ſeiner Gehänge — bei Obertraun zeigen die Ausläufer des Saarſteins und Dachſteins nahezu ſöhlige Schichtung, im unteren Theile des Beckens ſtellen die beiderſeits ſich entſprechenden Gehänge eine ſchwach aufgewölbte, von der Thaldepreſſion durchſägte Antiklinale dar —, auch nach ſeinem Verhalten zu den unteren Glacialſchottern, die an ſeinem oberen und unteren Ende im Traunthale ausſtreichen, erſcheint der Hallſtätter See als ein ausgezeichnetes Eroſionsbecken, das der alte Traungletſcher in einer Mächtigkeit, welche jene des Königsſeegletſchers wohl noch übertraf, erfüllte. Er war der mächtigſte Lokalgletſcher der nördlichen Kalkalpen, genährt von den umfangreichen Firnplateaus des Dachſteins und des Todten Gebirges. Von dieſem ergoſſen ſich die Eismaſſen durch die Becken des Altausſeer, Grundl- und Toplitzſees,[3]) von jenem durch das des Wildbach- und Goſauſees zum Hallſtätter- und weiterhin zum Gmundener See, an deſſen imponirendem Moränenamphitheater man ſich an den Nordſaum des Starnberger- oder Ammerſees verſetzt wähnt. Liegen uns erſt einmal die Tiefenſchichtenkarten jener Seen vor, welche der berufenſte Erforſcher und Kenner

[1]) S. S. 236.
[2]) A. a. O. S. 386.
[3]) Auch dieſe Seen zeigen zu den ſie umſchlieſsenden Formationen daſſelbe Verhalten wie der Hallſtädter See.

dieses Phänomens im Salzkammergute, Professor Dr. Simony, vorbereitet, dann wird auch hierdurch neues Licht auf die Beurtheilung des Entwickelungsganges dieses Sees fallen.

Wir haben schon eingangs der Besprechung der beiden Hochgebirgsseen, Königs- und Walchensee, den auffallenden Parallelismus betont, der sich in der Gestaltung der beiden Becken mehrfach kund giebt. Indem wir an die Betrachtung des letztgenannten Sees gehen, hoffen wir, vielleicht noch manche Zweifel lösen zu können, welche die Erörterung der bisherigen Verhältnisse nicht zu beseitigen vermochte.

Ueber die Ursachen der so merkwürdigen Terraingegensätze dieses in seiner Art einzigen Hochseebeckens fehlt es an Andeutungen nicht. Ein Blick auf die geologische Karte führt uns darauf hin.

Der Walchensee ist vorzüglich, doch nicht ausschliesslich in Hauptdolomit gebettet.[1]) In den muldenartigen Eintiefungen seiner Umgebungen lagert jüngeres Gestein, oberer Muschelkeuper, der in bandartig schmalen Schichten an den beiden Ufern des Sees ansteht, im See selbst aber plötzlich abbricht; auch den Boden des Jachenau- und Obernachthales zwischen Simmets- und Altlachberg deckte früher dasselbe Gestein, wie uns die Betrachtung der Nachbargebiete lehrt. Hier sind sie erodirt worden. Nichts liegt näher, als der Gedanke, dass dies auch im Walchenseebette geschehen sei. „Hier stossen," sagt v. Gümbel[2]), „von drei Seiten mächtige Zonen von Plattenkalken und oberem Muschelkeuper, welche wegen der ihnen zwischengelagerten weichen, thonigen Schichten einer zerstörenden Umgestaltung wenig Widerstand entgegensetzen konnten, zusammen. Ueberdies ist zu vermuthen, dass eine besonders mächtige Entwickelung des mergelreichen oberen Keupers da, wo der See seine grösste Dimension erlangt hat, um so leichteres Spiel gewährte."

In der That, die Ausdehnung der Tiefseeregion dieses Sees fällt genau mit der Verbreitung dieser leicht angreifbaren Formation zusammen. Sie beginnt mit der kräftigen nördlichen Absenkung an der Insel Sassau, wo der obere Muschelkeuper in breiteren Lagen auftritt, und endet am nördlichen Abhang, wo der Dolomit wieder anhebt.

Diese Umstände werfen auch wieder erwünschtes Licht auf die Beckenverhältnisse des Königssees. v. Gümbel hebt hervor, dass die leichte Zerstörbarkeit der schwarzen Plattenkalke des Wimbachthales die Veranlassung zu jener grossartigen Thalausweitung gegeben habe, und wenn wir ferner sehen, dass

[1]) Siehe Taf. I, Fig. 2.
[2]) A. a. O. S. 327.

das Sammelgebiet des Wimbaches genau mit der Entblöſsung dieſes älteren Geſteins zuſammenfällt, ſo kann über den eroſiven Urſprung dieſer Thalung kein Zweifel mehr beſtehen.

Durch die Einſenkung zwiſchen dem Steinernen Meer und dem Watzmann ziehen nun dieſelben Kalke in das Eisbachthal hinüber, um dann in das Becken des Königsſees unterzutauchen, genau an jener Strecke zwiſchen St. Bartholomä und der Falkenſteinwand, wo deſſen impoſante Tiefſeeregion liegt. Sollte dieſes merkwürdige Zuſammentreffen bloſser Zufall ſein können?

Wir glauben es nicht, um ſo weniger, als der Gedanke einer Beziehung zwiſchen der Beckengeſtaltung und den geognoſtiſchen Verhältniſſen ſchlieſslich auch noch an den Randſeen eine ſchöne Beſtätigung findet. Die geologiſche Umrandung derſelben iſt bekanntlich bei allen derſelben von überraſchender Gleichförmigkeit. Wir haben im Süden die hochragenden, prächtig geformten Dolomitmaſſen des Herzogſtandes und Heimgartens, des Wall- und Setzbergs, des Jägerkamms und der Brecherſpitze, an die ſich dann die kuppigen, mehr plateauartigen, dichtbewaldeten und niedrigen Flyſchhöhen reihen, in deren ſcharfem Kontraſte zum Hochgebirge die landſchaftliche Schönheit dieſer Seen beſteht. Im Norden ſperrt ein feſter Molaſſeriegel dammartig den See ab, zwiſchen Dolomit und Flyſch aber lagern in muldenartigen Einſenkungen jüngere Jura- und Kreideſchichten, die in der Seenzone ſelbſt herausgenommen ſind.

Der Kochelſee[1]), der einzige Randſee, deſſen Beckenverhältniſſe im Süden von alluvialen Ueberſchüttungen verſchont geblieben iſt, zeigt ſeine tiefſte Einſenkung im Bereiche jener erwähnten jüngeren, leichter zerſtörbaren Geſteine; mit der Annäherung an den harten Molaſſeriegel hebt ſich der Boden, der überdies noch mit den Anſchwemmungen der Loiſach übergoſſen worden, die heute ein groſses Delta von Norden her in den See baut. Zwar wird man einwenden, daſs Tegernſee und Schlierſee nichts von einer ſolchen einſeitigen Beckenformung verrathen; erſterer hat eine ziemlich regelmäſsige Muldengeſtalt, letzterer iſt ein ausgezeichnetes Doppelbecken. Doch im heutigen Terrainbild dieſer Seen ſehen wir nur mehr verblaſste Züge des früheren. Das obere Drittheil, im Schlierſee vielleicht die obere Hälfte des Sees iſt durch die Zufuhr der Flüſſe zugeſchüttet worden, ihre Tiefſeezone iſt verlandet. Es iſt höchſt wahrſcheinlich, daſs auch die beiden in Rede ſtehenden Seen eine dem Kochelſee analoge Bodenkonfiguration beſeſſen haben.

In dieſer Anſchauung beſtärkt uns ſehr lebhaft die Betrachtung der Seen des Salzkammergutes. „Es iſt eine nicht

[1]) S. Taf. I, Fig. 6. Taf. V, VIII, Fig. 16—18.

zu überſehende Thatſache," hebt Simony ausdrücklich hervor, „daſs bei allen gröſseren Seen die gröſste Tiefe immer in dem unmittelbar dem Gebirge zugekehrten Theile ſich befindet, und daſs von da an der Seeboden durchſchnittlich gegen den weiteren Thalverlauf, gegen deſſen Ausmündung in ein gröſseres Thal oder gar gegen das offene Land hinaus immer mehr anſteigt. Am Gmundener, Atter-, Mond- und Fuſchlſee ſpricht ſich dieſe Erſcheinung beſonders deutlich aus."[1]) Nun aber gleicht die geologiſche Umrandung dieſer Seen im Weſentlichen ganz der unſerer Randſeen. Die Hauptmaſſe der Becken des Atter- und Traunſees gehört dem Wiener Sandſtein an, der bekanntlich eine der Flyſchzone in den bayeriſchen Alpen im Allgemeinen analoge Bildung iſt. Diesſeits wie jenſeits der Salzach geſchieht die Abriegelung der Seen durch tertiäre Molaſſe (v. Hauer: marine Schichten), und zwiſchen die Sandſtein- und Dolomitzone legen ſich beiderſeits die Schichten der Jura- und Liasformation, deren erodirte Gebiete heute die Stellen der gröſsten Seetiefen ſind.[2])

Dieſe Erfahrungen drängen nothwendig zu einem allgemeinen Schluſſe: in der Beckengeſtaltung der groſsen Hochgebirgs- und Randſeen offenbart ſich unverkennbar eine gewiſſe Geſetzmäſsigkeit, indem die Vertheilung der litoralen und pelagialen Zone allenthalben eine Beziehung der Beckenformung zur petrographiſchen Beſchaffenheit des Geſteins, das ehemals den Thalraum erfüllt hat, deutlich zeigt. Dieſer Umſtand aber weiſt wieder mit zwingender Nothwendigkeit auf den eroſiven Urſprung der in Frage kommenden Seebecken hin.

Welche Naturkräfte aber ſind im Stande, jene mitunter ſehr mächtigen Schichten aus ihrer urſprünglichen Lage zu entfernen, und welche Kräfte kennen wir, die ſich in ſo augenfälliger Weiſe der Conſiſtenz der Geſteine accomodiren?

Zunächſt ſteht wohl feſt, daſs wir es hier nicht mit Erdſpalten zu thun haben. Begründeteren Zweifeln unterliegt indeſſen ſchon die Frage, ob die in Rede ſtehenden Becken nicht anderweitig dynamiſchen Urſprunges ſeien. Wenn ihre Entſtehung an die des Hochgebirges gebunden war, wie Deſor, Wallmann und Andere annehmen, wenn die gröſsere Intenſität der Faltenbildung auch in der Erzeugung tieferer Depreſſionen ſich bethätigte, ſo muſs nothwendig den Punkten gröſster vertikaler Erhebung die tiefſte Senke des Seebodens entſprechen. Dies iſt nun thatſächlich in den Becken des

[1]) Sitzungsberichte der Wiener Akademie. 1880. IV. Band. S. 552.
[2]) Vergl. v. Hauer, Geolog. Ueberſichtskarte der öſterreichiſchen Monarchie. Blatt II. Jahrbuch der geol. Reichsanſtalt. 1867. 17. Bd. S. 22 ff.

Walchen- und Kochelſees der Fall, und die Vermuthung, daſs auch alle übrigen Randſeen eine ähnliche Beſchaffenheit beſeſſen haben, iſt wohlbegründet. Allein die maſsgebendſte Autorität in dieſer Frage, v. Gümbel, hat längſt aus der plötzlichen Unterbrechung in der Kontinuität der Schichten dargethan, daſs wir hier überall echte Eroſionsbecken vor uns haben. „Nirgends rings um den Walchenſee zeigen ſich die geringſten Spuren eines ſeitlichen Einbruchs der Schichten und keinerlei Anzeichen ſind vorhanden, welche auf eine Verſenkung der Schichten in die Tiefe ſchlieſsen laſſen.“

Unter ſolchen Umſtänden bleiben als erodirende Agentien nur Waſſer und Eis übrig. In erſterem Sinne ſpricht ſich v. Gümbel[1]) in Uebereinſtimmung mit Weiſs[2]) und Walther[3]) aus. „Die Gewäſſer des oberen Iſarthales,“ ſagt er, „nahmen früher einmal ſtatt des jetzigen Thalweges ihre Richtung über Walgau, Walchenſee, Kochelſee zum Loiſachthal. Dem ſtürmenden Andrange der Gewäſſer, verſtärkt durch die Wucht eines waſſerfallartigen Abſturzes über den Walgauer Berg herab, muſste das ohnehin leicht zerſtörbare, zerklüftete, dünnplattige und durch thonige Zwiſchenlagen zertheilte Geſtein erliegen, indem es vorerſt abgenagt und in kleine Trümmer zermalmt, ſpäter von den reiſsenden Fluthen bis in die tiefſte Tiefe aufgewühlt und fortgeſchwemmt wurde. So entſtand eine keſſelförmige Vertiefung, welche bei verändertem Laufe der Gewäſſer endlich von einem See erfüllt blieb.“

Zunächſt vermiſſen wir hier den Nachweis, daſs die Iſar wirklich einmal den angedeuteten Weg genommen hat. Zwar fehlt es längs deſſelben nicht an gerolltem Material; aber deſſen Vertheilung und petrographiſche Beſchaffenheit deutet auf glacialen, nicht fluviatilen Transport. Indeſs widerſtrebt die angeführte Behauptung auch den Geſetzen der Mechanik. Mit Recht ſagt Peſchel,[4]) daſs die Eroſion eines Fluſſes ſtille ſteht, ſobald er eine mit Waſſer erfüllte Depreſſion erreicht hat. Es iſt ganz undenkbar, daſs ein Fluſs bis zu der auſsergewöhnlichen Tiefe von 196 m erodirend wirkt, und daſs er noch enorme Geſteinsmaſſen aus der Tiefe in die benachbarten Thäler zu ſchaffen vermag. Dieſes könnte nur in die Jachenau oder über den Keſſelberg in den Kochelſee transportirt worden ſein. In letzterem Falle müſste es das obere Ende deſſelben ausgefüllt haben. Dies iſt augenſcheinlich nicht geſchehen, denn eben dort liegt die tiefſte Senke dieſes Beckens.

---

[1]) A. a. O. S. 327.
[2]) Südbayerns Hochfläche nach ihrer äuſseren Geſtalt. 1820. S. 215. 232.
[3]) Topographiſche Geographie von Bayern. 1844.
[4]) Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde. 1876. S. 152.

Noch anderes iſt hiergegen einzuwenden. Wenn die Iſar wirklich einmal den Weg zum Walchenſee genommen, wenn letzterer thatſächlich eine „Gumpe“ der Iſar wäre, wie Walther ſagt, ſo muſsten ſich gewiſs die Wirkungen des „waſſerfallartigen Abſturzes“ ſofort beim Eintritte in den See geltend machen; hier an ſeinem Südende müſste die ſtärkſte Auswühlung ſtattgefunden haben. Wir wiſſen aber, daſs der Walchenſee ſeine Hauptdepreſſion gerade im Gegentheile am Nordende hat, und daſs die eintretenden Flüſſe die Seen nicht erodiren, ſondern — ausfüllen. Die Dreitheilung des Beckens endlich wird durch die Annahme einer Waſſererоſion völlig unverſtändlich. Nach welchen Seiten wir dieſe Anſchauung prüfen wollen, ſie erweiſt ſich überall als gänzlich haltlos.

So lange man ſich die Bildung der Querthäler erſt als nach der Aufrichtung der rieſigen Alpenketten erfolgt denkt, wird deren Daſein durch fluviatile Eroſion vielfach unverſtändlich bleiben müſſen. Zweifellos begann die Arbeit des flieſsenden Waſſers ſchon mit dem Augenblicke, als die Kalkmaſſen unſerer Alpen in Form breiter Plateaus aus dem Tertiärmeere auftauchten, und ſo lange die Intenſität der Faltung hinter jener der Eroſion der tertiären Iſar zurückblieb, konnte ein Querthal in der Ausdehnung von Seefeld bis Kochelſee geſchaffen werden. Ueberwog jedoch erſtere, ſo muſste die einheitliche Drainirungslinie geknickt und die Iſar in das Längsthal von Riſs und Fall geworfen werden. Der Annahme einer derartigen Bildungsweiſe des groſsen Querthales, welche den dynamiſchen Urſprung der Becken mit den Eroſionswirkungen der Flüſſe verbindet, widerſprechen auch die Tiefenverhältniſſe der Seen in der angedeuteten Querlinie nicht. Aber Dr. Penck[1]) hat darauf hingewieſen, daſs in unſeren Breiten von jeher die Eroſion des Waſſers viel intenſiver gearbeitet hat als die Hebung der Gebirge, und Tietze[2]) hält ohne Vorausſetzung dieſer Annahme die Erklärung der zahlreichen „Fluſsdurchbrüche“ für ein unlösbares Problem. Nun hat allerdings Dr. Löwel an mehreren inſtruktiven Beiſpielen die Möglichkeit einer Querthalbildung auf anderem, einfacherem Wege gezeigt, und gerade die Querfurche Seefeld-Kochelſee erſcheint mit Rückſicht auf das Alter derſelben als eine Serie von einander unabhängiger Thalſtücke, nicht als eine geknickte Rinne im Sinne Rütimeyers und Heims.[4]) Wäre nämlich

[1]) Glaciale Bodengeſtaltung. Ausland, 1882. S. 348.

[2]) Bemerkungen über die Bildung von Querthälern. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanſtalt. 1878.

[3]) Ueber Thalbildung. Prag, 1884. S. 90 ff.

[4]) Schon vor *Löwel* hat *Dr. Penck* (Vergletſcherung der deutſchen Alpen. 1882. S. 63) auf die Bildung groſser Querthalungen durch Zuſammenſchlieſsung kleinerer Thalſtücke hingewieſen.

das in Rede ſtehende Thal ſchon zur Zeit der Molaſſe vorhanden geweſen, ſo müſsten ſich an ſeinen Gehängen die Reſte obermiocäner Konglomerate, cretaceiſche Bildungen von dem Charakter der Goſauſchichten oder des engliſchen Crag finden. Hiervon iſt nichts vorhanden; die Grenze der Molaſſe bilden die ſchon erwähnten Abdämmungsriegel der Randzone, die Thäler und ſomit auch die Seen in derſelben ſind alſo jünger als die Molaſſe. Dieſelbe Beweisführung gilt für das Alter des Königsſeethales.

Einerſeits ſteht alſo dadurch feſt, daſs die Becken des Königs- und Walchenſees, deren Geſchichte zweifellos alle anderen Randſeen theilen, am Ende der Tertiärzeit noch nicht vorhanden waren, andererſeits finden wir ſie nach der Eiszeit bereits fertig vor, es bleibt alſo hinſichtlich ihres Alters nur die Glacialzeit und als ſeenbildendes Vehikel nur das Eis übrig.

Selbſtverſtändlich kann es nicht im Bereiche dieſer Arbeit liegen, auf die Kontroverſe über die ſehr verſchiedenartig beurtheilte Eroſionsbefähigung des Eiſes einzugehen. Nur den einen Punkt möchten wir hier betonen, daſs es durchaus ungerechtfertigt erſcheint, für die Bildung von Seebecken durch Eis immer eine ſtrenge Muldenform vorauszuſetzen, wie dies zu wiederholten Malen von verſchiedener Seite geſchehen iſt.[1]) In den Aeuſserungen ſeiner Eroſionskraft iſt das Eis ebenſo wie das Waſſer an keine beſtimmte Bodenform, ſondern lediglich an die materielle Beſchaffenheit des Geſteins und an die Neigung des Terrains gebunden. Das Eis wird die leichter angreifbaren Jura- und Liasgeſteine raſcher und vollkommener zerſtören als die härteren Dolomitſchichten, hier ſeichter und dort tiefer ausgraben, alſo an räumlicher Geſtaltung und Ausdehnung ſehr verſchiedenartige Beckenformen zu ſchaffen vermögen. Ja, es iſt recht wohl denkbar, daſs der Gletſcher die beiden Querſchranken des Walchenſees weniger zu denudiren vermochte, als die Einlagerungen des oberen Muſchelkeupers, daſs er die thonreichen Flyſche nivellirte, während er die ungleich härteren Molaſſeriegel ſtehen lieſs, und daſs endlich die ungleiche Konſiſtenz einer einzigen Geſteinsart gröſsere oder geringe Bodendenivellationen bedingte, die ſich da und dort in Form von Inſeln erhielten.

Nur in geologiſch vollkommen gleichgeartetem Material dürfen wir die geſuchte Muldenform erwarten. In unſeren groſsen Vorlandſeen haben wir ſie.

Somit bedingt in erſter Linie die petrographiſche Beſchaffen-

---

[1]) *Desor*, Gebirgsbau. S. 115. „Kein Gletſcher vermöchte eine ſchutterfüllte Spalte anders als muldenförmig auszupflügen.“

heit des Geſteins, in zweiter die Mächtigkeit der Gletſchermaſſe den Grad der Eroſionswirkung des Eiſes.

Für einen Theil der Schweizer Seen hat Ramsay[1]) den Beweis angetreten, daſs die Maximaltiefe derſelben in unmittelbare Beziehung zur Accumulation von Eis zu ſetzen ſei. Die Maximaltiefe des Lemanſees fällt nach den Tiefenmeſſungen Goſſets an jene Stelle, wo vom ſchweizeriſchen Ufer ſchon die Seitenmoränen eines ſtarken, von der Dent d'oche herabſteigenden Gletſchers erſichtlich ſind. Im Neuenburger See liegt die Haupttiefe da, wo der Seitengletſcher zwiſchen Creux du Vent und Mont Aubert auf den Thalgletſcher ſeinen Druck ausübte und im Bieler See an der Stelle, wo ein Seitenſtrang des Chaſſeralgletſchers einſt auf den Hauptgletſcher des Thales ſtieſs.

Unberechtigt erſcheint dann auch der wiederholt erhobene Einwurf, es widerſtrebe den Geſetzen der Mechanik, daſs ein Gletſcher ſeine Grundmoräne in den ſcharfen Winkeln bergan ſchleifen könne, unter welchen die Nordränder des Königs- und Walchenſees zur Hauptdepreſſion abdachen. Nun aber hat Keilhau[2]) in Siggvaag in Norwegen Frictionsſtreifen an einer Felſenwand geſehen, die eine Neigung von 80° gegen das Meer hatte. Dieſe Streifen gehen aufwärts und haben ſo eine Deviation von 80° gemacht, um die Hinderniſſe, die ſich der Bewegung direkt entgegenſetzten, zu überwinden. Aehnliche Beobachtungen ſind von Sexe[3]) gemacht worden, wenn er Furchen und Streifen, die von dem Thalboden hoch über entgegengeſetzte Thalſeiten ſteigen, erwähnt.

---

[1]) Quarterly Journa XVII. S. 185. On the glacial origin of certain lakes in Switzerland.

[2]) Hörbye, Les phénomènes d'érosion en Norwège.

[3]) Maerker efter en Istid. Univerſitätsprogramm. 1866. — Faſt alle groſsen Fjorde zeigen, wie der Königs- und Walchenſee, eine allmähliche Abſenkung ihrer Bodenfläche gegen das untere Ende und dann einen ſcharfen Anſtieg, deſſen Höhe durch die bedeutenden Moränenmaſſen am Ausgange der Fjorde noch erheblich geſteigert wird.

III. Abſchnitt.

Die Vorlandseen.

A. Die groſsen, in das Tertiär eingeſenkten Seebecken.

Unabhängigkeit derſelben vom Gebirgsbau, von der Entſtehung der Alpen und der letzten Meeresbedeckung. Die Lage der Seen in den groſsen Drainirungslinien der Alpen. Anſchauungen über die Bildung der Alpenſeen durch fluviatile Eroſion, durch Knickung von Fluſsthälern und durch horizontalen Gebirgsſchub. Nachweis ihres eroſiven Urſprungs aus der geologiſchen und geographiſchen Beſchaffenheit der Becken. Die geographiſchen Momente, welche für eine glaciale Bildung der Vorlandſeen ſprechen.

Durch die Klaſſifikation der ſtehenden Alpengewäſſer in Berg- und Randſeen hat Rütimeyer[1]) zuerſt mit Entſchiedenheit gegenüber den bisher üblichen, theils geologiſchen, theils äſthetiſchen Eintheilungsprincipien die maſsgebende Bedeutung des geographiſchen Geſichtspunktes für die Würdigung des Seephänomens anerkannt. „Da der Ausdruck weniger wichtig iſt, als der darin liegende Gedanke," ſagt der genannte Gelehrte, „ſo könnte ich mir ſelbſt die kindiſch ſcheinende, aber doch ſehr bedeutſame Benennung kleine und groſse Seen gefallen laſſen. Sie würde ſowohl mit der vorigen als mit der Eintheilung in alte und junge oder Eintags- und bleibende Seen zuſammenfallen. Ja, ich möchte die Bezeichnung klein und groſs ſelbſt vorziehen, da ſie die weſentlichen Momente, Raum und Zeit, zugleich in ſich begreift, während von den anderen Ausdrücken die einen ſich nur auf die Zeit, die anderen nur auf den Ort beziehen."

Obwohl auf dem Boden lokaler Beobachtung erwachſen, inhärirt dieſem Gedanken eine Allgemeinheit, welche das Seephänomen in ſeiner Geſammtentwickelung berührt. Denn nicht nur in der Schweiz, auch in Südbayern, in Oeſterreich und in Oberitalien gehören die gröſsten Seen nicht dem Gebirge, ſondern dem Gebirgsrande und dem vorliegenden Flachlande an. Und überblicken wir die Vertheilung der gröſseren ſtehenden Gewäſſer in Frankreich, Norddeutſchland, Finnland, Skandinavien, Groſsbritannien, Irland und Nordamerika, überall ſehen wir den Schwerpunkt der Seenentwickelung weit ab vom Gebirge, durchaus unabhängig von ihm. Nur aus der Verkennung dieſer ebenſo einfachen als hochbedeutſamen geographiſchen Thatſache wird es begreiflich, daſs der Gedanke einer unmittelbaren Beziehung der Gebirgsbildung zur Seebildung ſo lange des Beifalls

[1]) Thal- und Seebildung. 1874. S. 66.

der wiſſenſchaftlichen Welt ſich erfreuen konnte. Indem man zumeiſt die durch ihre landſchaftlichen Vorzüge und ihre vermeintliche Unergründlichkeit ausgezeichneten Hochgebirgsſeen zum Ausgangspunkte der Betrachtung wählte, übertrug man die dort immerhin noch begreifliche Spalten- und Einbruchstheorie kritiklos ſelbſt auf die weit vom Gebirge entlegenen Vorlandſeen und verlegte damit geradezu der ſorgfältig von Fall zu Fall fortſchreitenden Detailunterſuchung den Weg.[1])

Vielleicht waren es ähnliche Erwägungen, welche eine Reihe bedeutender Forſcher, unter ihnen vor allen Sartorius von Waltershauſen[2]) und v. Gümbel[3]) veranlaſsten, die groſsen Vorlandſeen als „Reſte der letzten Meeresbedeckung“ zu betrachten. Dieſe Anſchauung muſste um ſo begründeter erachtet werden, als thatſächlich in mehreren Seen unſerer Alpen marine Thierformen nachgewieſen werden konnten, welche dieſe Gewäſſer nach einem Ausdrucke O. Peſchels als wirkliche „Reliktenſeen“ charakteriſiren ſollten.[4]) Erklärt ſich nun zu Folge dieſer Annahme die Exiſtenz der ſo problematiſchen Becken von kurzer Hand auf ſehr einfache Weiſe, ſo widerſteht ſie doch einer ernſten Kritik nicht. Abgeſehen davon, daſs unſere Vorlandſeen im geologiſchen Sinne nicht als Mulden zu bezeichnen ſind, daſs nichts von einer Schichtenbiegung, ſynklinalen Lagerung oder Verwerfung zu ſehen iſt, indem ſie einfach durch Herausnahme von Schichten aus einer gemeinſamen Matrix gebildete Höhlungen darſtellen; abgeſehen ferner davon, daſs dieſe Becken beim Rückzuge des Meeres theils durch die Sedimente der Flüſſe, theils durch die brandenden Meereswogen längſt ausgefüllt ſein müſsten: erklärt uns dieſe Hypotheſe weder die Geſetzmäſsigkeit in der Verbreitung und Lage, noch in der Beckenbeſchaffenheit und Form der Seen. Sie überläſst die Thatſache der räumlichen Verringerung in der Entwickelung des Seephänomens gegen Oſten hin dem Zufalle, ja ſie rückt

---

[1]) Selbſt der ausgezeichnete Geologe *Eſcher von der Linth* nahm noch an, daſs durch die Hebung der Nagelfluhberge (Rigi, Speer) mächtige Querſpalten entſtanden ſeien, welche ſich an vielen Stellen über das Gebiet der aufgerichteten Schichten in das Molaffeland hinaus erſtreckten und verbunden mit der allgemeinen Bodenſenkung gegen die Aar und den Rhein hin, den von den Alpen abfließenden Gewäſſern die Hauptrichtung für ihre wegfegende und ausgrabende Thätigkeit bezeichneten; ſo möge der Riſs des Linththales bis in die Gegend des jetzigen unteren Züricher Sees vorgedrungen ſein. A. Eſcher von der Linth, Lebensbild eines Naturforſchers. S. 256. Noch in der allerjüngſten Zeit hat *Clessin* auf Grund der Penck'ſchen Unterſuchungen (sic!) die Einſturztheorie in Bezug auf die Vorlandſeen befürwortet. (Die Moränenlandſchaft der bayeriſchen Hochebene, in der Zeitſchr. des deutſchen und öſterr. Alpenvereins. 1883. S. 193.)

[2]) Die Klimate der Gegenwart und der Vorzeit. 1865. S. 86.

[3]) Geognoſtiſche Beſchreibung des bayeriſchen Alpengebirges und ſeines Vorlandes. 1861. S. 29.

[4]) Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde. 1876. S. 168.

das Alter jener Seebecken, die von der letzten Meeresbedeckung nicht mehr betroffen worden ſind, wie des Königs- und Walchenſees, in unberechenbare Fernen hinauf.

Was aber dann die ſogenannte Reliktenfauna der Seen anlangt, marine Thierformen, die man als „Hinterlaſſenſchaft eines ehemaligen Meeres“ [1]) betrachtete, wovon ſich Spuren in den oberitalieniſchen, nordamerikaniſchen, ſchwediſchen, ruſſiſchen und finniſchen Seen, im Baikal-, Nicaragua-, Titicaca-, Genfer- und Würmſee finden, ſo hat Prof. Dr. Credner[2]) bereits vor vier Jahren wohlbegründete Zweifel darüber geäuſsert, ob das Hauptargument, welches für die Reliktennatur dieſer Seen angeführt wird, ob das Vorkommen einzelner mariner Thierformen in Binnenſeen beweiskräftig genug ſei, um daraus auf einen alten Zuſammenhang dieſer Seen mit dem Meere ſchlieſsen zu können. Er hat die Stichhaltigkeit dieſes Arguments nicht anzuerkennen vermocht, weil die Möglichkeit einer Einwanderung mariner Formen nicht ausgeſchloſſen iſt, ja eine groſse Anzahl von Beiſpielen vorliegt, daſs Meeres- und Brackwaſſerthiere in das Süſswaſſer von Flüſſen und Seen übergeſiedelt ſind. Die marinen Thierformen einer groſsen Anzahl der als Meeresreſte aufgefaſsten Binnenſeen, fährt Credner fort, ſind faſt ausſchlieſslich repräſentirt durch Fiſche, Cruſtaceen und Seehunde, durch Thiere alſo, für deren zeitweiſen oder dauernden Aufenthalt in Flüſſen zahlreiche Beiſpiele vorliegen. „Keiner der erwähnten Seen beherbergt eine marine Molluskenform. Gerade dieſe mehr ſtationären Thiere aber ſollte man am eheſten in abgeſchnittenen und abgetrennten Meerestheilen erwarten. Endlich finden ſich die in manchen Seen als Relikten angeſprochenen Thierformen auch in ſolchen Binnenſeen, welche, wie die geologiſchen Verhältniſſe ihrer Becken beweiſen, niemals Theile des Meeres gebildet haben. Es gilt dies namentlich von zwei „Relikten“ des Gardaſees: *Blennius vulgaris* und *Palaemonetes lacuſtris*, die v. Martens auch in den nur mit künſtlichem Abfluſs verſehenen Kraterſeen von Albano und Nemi beobachtete. Sind ſie hier durch Einwanderung und Uebertragung ſeſshaft geworden, ſo kann auch ihr Vorkommen im Gardaſee nicht als Beweis für deſſen Reliktennatur gelten.“ Für unſere nordalpinen Seen ſpeciell verliert das Vorkommen mariner Thierformen durch eine einfache Deduktion jede Beweiskraft in der angedeuteten Richtung. Während der Glacialzeit waren alle Seebecken mit gewaltigen Eismaſſen erfüllt, die nothwendig die geſammte Lebewelt darinnen entweder ver-

[1]) *O. Peſchel*, Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde. 1876. S. 167.
[2]) Ueber Reliktenſeen. Verhandlungen der Geſellſchaft für Erdkunde zu Berlin. 1881. VIII. S. 302.

nichten oder doch verſcheuchen mußten. Nun aber fehlt in der poſtglacialen Zeit jede Spur eines Zuſammenhanges dieſer Becken mit dem Meere, nirgends finden ſich poſtglaciale Meeresablagerungen an den Ufern, es kann demnach auch die marine Thierwelt dieſer Seen nur auf dem Wege der Einwanderung, gleichgiltig nun ob der freiwilligen oder unfreiwilligen, in ſie hineingekommen ſein. Welche Bedeutung namentlich die Uebertragung der Eier durch Vögel für die Verbreitung der Thierwelt in den Alpenſeen gehabt hat, iſt namentlich durch F. A. Forells[1]) und Clessins[2]) Unterſuchungen in eingehenderer Weiſe dargelegt worden.[3])

Noch einen weiteren Geſichtspunkt, welcher den Gedanken, die Seen von einem urſprünglich gemeinſamen Becken herzuleiten, abweiſt, erblickt Rütimeyer[4]) in der Selbſtändigkeit der vertikalen Erhebungen der Rand- und Vorlandſeen innerhalb und in der nächſten Umgebung der Schweiz, worin eine enge Beziehung zu dem allgemeinen Relief des Bodens ſich erkennen läßt. Derſelbe Beweis kann, will man ihn anerkennen, auch für unſere und die öſterreichiſche Seezone gebracht werden. Wir laſſen deshalb zur vergleichenden Ueberſicht eine Gruppirung aller größeren ſtehenden Gewäſſer der Alpen nach ihrer Höhenlage in Metern folgen.

Schweizerische Seen.

Nordabhang.

a. Von den Alpen noch umſchloſſene Randſeen:

Thun	Brienz
560	566

b. Den Alpen unmittelbar vorliegende Randſeen:

Luzern	Zug	Zürich	Walenſee
437	417	409	425
Genfer See			Bodenſee
375			398

c. Vorlandſeen des Plateaus:

Sempach	Baldegg	Hallwyl	Greifenſee
507	467	452	439

[1]) Bull. de la soc. vaud. sc. nat. vol. XV. 1879. IVte Série. S. 498. Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman.

[2]) Beiträge zur Molluskenfauna der oberbayeriſchen Seen. Korreſpondenzblatt des zoologiſch-mineralogiſchen Vereins in Regensburg. 1875. XXIX. S. 118.

[3]) *Ch. Darwin*, (Ueber die Entſtehung der Arten. Ueberſetzt von V. Carus. 1876. S. 447) hat vorzüglich der Verbreitung von Pflanzenſamen durch die Schnäbel und Füße der Vögel Aufmerkſamkeit geſchenkt und dabei die wichtige Thatſache konſtatirt, daß aus einem Ballen harter Erde am Beine eines Rebhuhnes noch nach drei Jahren, nachdem die Maſſe zerkleinert, bewäſſert und unter eine Glasglocke gebracht worden war, nicht weniger als 82 Pflanzen hervorwuchſen, worunter 72 Monokotyledonen und 70 Dikotyledonen ſich befanden.

[4]) Thal- und Seebildung. S. 70.

d. Juraſeen:

Neuenburg	Murten	Biel
435	435	434

Südabhang.

L. Maggiore	Lugano	Como	Garda
197	271	213	71
Orta	Varese	Iseo	
372	259	192	

Bayerische Seen.

a. Von den Alpen noch umſchloſſene Randſeen:

Walchenſee	Königsſee
790	603

b. Den Alpen unmittelbar vorgelagerte Randſeen:

Füſſen[1]	Eſchenloh	Kochelſee	Tölz	Tegernſee
779	653	596	642	726
Schlierſee	Leizach	Roſenheim		Salzburg
768	577	404		361

c. Vorlandſeen:

Ammerſee	Würmſee	Wolfratshauſen	Königsdorf
534	585	577	625
Chiemſee		Waginger See	
497		460	

Salzkammergut-Seen.

a. Groſse Thalſeen des Gebirges:

Hallſtatt
505

Mittelgroſse Thalſeen des Gebirges:

Vorderer Goſauſee	Schwarzenſee	Hinterer Langbathſee
909	720	719
Toplitzſee	Grundlſee	Altausſeer See
712	700	709
Vorderer Langbathſee	Offenſee	Almſee
655	646	575

b. Randſeen:

Wolfgang	Fuſchl	Wallerſee	Mondſee
532	660	504	479
Zellerſee	Atterſee	Traunſee	
533	466	417	

c. Vorlandſeen:

Trumſee	Seekirchner See
500	504

In ſämmtlichen Seenzonen tritt eine ſtufenweiſe Vertheilung der drei Hauptgruppen in folgender Weiſe zu Tage: Die in den Alpen noch eingeſchloſſenen Seen nehmen das höchſte,

[1]) Der vollſtändigen Ueberſicht wegen haben wir auch die bereits ausgefüllten Becken von Füſſen, Eſchenloh, Tölz, des Leizachthales, von Roſenheim, Salzburg, Wolfratshauſen und Königsdorf eingereiht. Die Abſenkung des Wolfratshauſer Beckens iſt nur die Folge der Tieferlegung des Seeſpiegels durch Einſchneiden des Abfluſſes. Urſprünglich lag deſſen Waſſerfläche mindeſtens 30 m über dem Niveau des Würmſees.

die entfernter liegenden das tiefſte Niveau ein, während die hart dem Gebirge anliegenden Becken wenigſtens in den beiden öſtlichen Regionen eine entſprechende Mittellage beſitzen. In der Schweiz dagegen rücken die dem Molaſſegebiete angehörigen Vorlandſeen, die in einem Plateau ruhen, welches jenes der mittleren Schweiz um 20—70 m überragt, in bedeutendere Höhen empor als die Randſeen. Die Juraſeen wieder liegen in einem den letzteren ähnlichen Plateau.

Ferner lehren uns die ſehr verſchiedenartigen Höhenzahlen, daſs die bayeriſche Seenzone in die Region der ſtärkſten Aufwölbung des den Alpen vorgelagerten Plateaus fällt, von wo aus daſſelbe dann nach beiden Seiten hin zu ziemlich gleichen Höhen abſinkt, ein Umſtand, der namentlich für die Würdigung der klimatiſchen und kulturellen Verhältniſſe dieſer Gebiete in Betracht kommt.

Sowohl in der Schweiz als im Salzkammergut findet eine wenig unterbrochene Neigung der Randzone in der Richtung von Weſten gegen Oſten ſtatt; in Bayern hingegen offenbart ſich nach derſelben Himmelsrichtung bis weit über die Hälfte des Seenlandes hinaus eine ſehr beträchtliche Zunahme der Seehöhen, die an 100 m heranreicht.

Auch hierin bekundet ſich alſo der individuelle Charakter der einzelnen Seengebiete, ſie haben niemals einen gemeinſamen Waſſerſpiegel beſeſſen.

Wenn nun unſere Seen nicht als „Reſte des längſt entſchwundenen Meeres“ angeſprochen werden können, und wenn ſie auch keinen unmittelbaren Zuſammenhang mit der Entſtehung des Gebirges haben, ſo tritt doch inſofern eine Beziehung zur letzteren zu Tage, als die Rand- und Vorlandſeen jenen groſsen Querthälern angehören, durch welche die Drainage der Alpen bewirkt wird; hierdurch erſcheint auch ihre vorwiegend reihenförmige Anordnung bedingt.[1])

In unſerem Gebiete ordnen ſich die gröſsten Beckenräume (die erloſchenen Seen inbegriffen) vier groſsen alpinen Thalfurchen ein: im Weſten verknüpft der Waſſerfaden des Lech die Becken von Reute, Binswang und Füſſen; eine zweite Querlinie, welche den Oberlauf der Loiſach und den Mittellauf der Amper trifft, berührt den alten Eſchenloher-, den Staffel- und Ammerſee, weiterhin liegen in der Nordſüdlinie Mittenwald-Starnberg der Walchen-, Kochel- und Starnberger See; endlich eine vierte, durch die Iſar nun völlig ausgefüllte Serie von Seen bezeichnen die Becken von Tölz, Königsdorf und Schäftlarn-Wolfratshauſen. Allen übrigen, mehr iſolirten gröſseren

[1]) S. Taf. I, Fig. 10 u. 11.

Seen unſeres Gebietes iſt die Lage am Austritte eines Thales aus dem Gebirge eigenthümlich, ſo dem ehemaligen Roſenheimer Becken, dem Chiem-, Königs- und früheren Salzburger See.

Dieſe eigenartige reihenförmige Anordnung der Seebecken begegnet uns in allen groſsen Seeregionen wieder, in der Schweiz wie in Oeſterreich, in England und Schottland wie in Irland, Skandinavien und Finnland, auf den Seeplatten der norddeutſchen Ebene wie in den Vereinigten Staaten und in Kanada, ſie wird geradezu zu einem der hervorſtehendſten Charaktermerkmal in der Vertheilung dieſer Gewäſſer. Nahezu bei allen groſsen Becken iſt der Gedanke einer Thalabdämmung durch Schuttmaterialien gänzlich ausgeſchloſſen; ſie ſind nach dem Zeugniſſe der Geologen durchaus in feſtes Geſtein eingegraben.

Dieſe Umſtände legten den Gedanken nahe, die Entſtehungsgeſchichte der Seen in Beziehung zur erodirenden Thätigkeit des flieſsenden Waſſers, zu groſsen Kataklysmenfluthen zu bringen, welche in vorgeſchichtlicher Zeit über die Erdoberfläche hin ſich ergoſſen haben ſollen. A. Werner,[1]) der Schöpfer einer geordneten wiſſenſchaftlichen Geologie in Deutſchland, hat zuerſt dieſen Gedanken ausgeſprochen, der ſpäter von J. L. Heim,[2]) K. A. Kühn[3]) u. a. ſpeciell in Berückſichtigung unſeres Gebietes auf Grund eines ſehr umfangreichen, mit anerkennenswerther Sorgfalt geſammelten und geſichteten Beobachtungsmaterials von Hauptmann J. Weiſs[4]) vertreten worden iſt. Volle 40 Jahre ſpäter erſt hat Desor[5]) in dem Beſtreben, die alten Gegenſätze des Neptunismus und der Spaltentheorie zu vermitteln, jene Ideen in Anwendung auf die Schweizer Vorländſeen wieder hervorgezogen und, obwohl B. Studer[6]) und de Mortillet[7]) ſofort darauf hingewieſen hatten, daſs alle Andeutung über die Entſtehung ſolch imaginärer Waſſerfluthen bei der Hebung der Alpen fehlten, und es den Geſetzen der Hydroſtatik widerſpreche, daſs das Waſſer Höhlungen von ſolcher Gröſse ſchaffe,[8]) gewann deſſen Klaſſifikation der Alpen-

[1]) Vorleſungen über die Gebirgslehre im Jahre 1775. In *Haſſe*, Denkſchrift zur Erinnerung an die Verdienſte A. G. Werners. 1848. S. 36.

[2]) Geologiſcher Verſuch über die Bildung der Thäler durch Ströme. 1791.

[3]) Handbuch der Geographie. 1783.

[4]) Südbayerns Oberfläche nach ihrer äuſseren Geſtalt. 1820. S. 215. 232. und a. a. O.

[5]) De la physionomie des lacs suisses. Revue Suisse. 1860. XIII. S. 139.

[6]) Sur l'origine des lacs suisses. Archives bibliothèque universelle de Genève. 1863. XIX. S. 89.

[7]) Sur l'affouillement des anciens glaciers. Atti soc. ital. di scienze nat. 1863. V. S. 248.

[8]) Vergl. hierüber S. 304.

ſeen in orographiſche (Comben-, Cluſen-, Muldenſeen), Eroſions- und zuſammengeſetzte Seen eine erſtaunliche Allgemeinheit, ja ſie zieht ſich, obwohl auf den alten Irrthümern der Kataklysmentheorie fuſsend, als noch heute zu recht beſtehend, durch die meiſten Lehr- und Handbücher der Geographie.[1])

So fruchtbar Werners Gedanken in Bezug auf die Bildung der Thäler ſich ſpäter erweiſen ſollten, das Problem der Seebildung konnte durch ſie nicht gelöſt werden.

In ein neues Studium trat dieſe Frage erſt, als Ch. Lyell[2]) die Anſchauung äuſserte, daſs ſich ein Thal in einen See umwandeln könne, indem ſein unteres Ende gehoben wird oder ſein oberer Theil ſinkt, alſo durch Abdämmung eines Thales vermittels einer durch ſäkulare Hebung aufgeworfenen maſſiven Geſteinsbarriere. Die Seen ſind darnach als geknickte Thäler zu betrachten, zu deren Erklärung dieſelben Kräfte zu Rathe gezogen werden, welche wir als geſtaltend auf der Erdoberfläche kennen, nämlich Eroſion und Bodenfaltung. In ähnlicher Weiſe wie Lyell haben Ball,[3]) Bonney,[4]) Mohr,[5]) Mojsisovics[6]) und in präciſer wiſſenſchaftlicher Durchführung vor allem Rütimeyer[7]) und A. Heim[8]) die Bildung der groſsen Alpenſeen durch die Annahme von Bodenbewegungen erklärt.

Was nun in dieſer Beziehung die verwandten Formen der nordeuropäiſchen und nordamerikaniſchen Seediſtrikte betrifft, ſo ſteht nach den Unterſuchungen der dortigen Geologen, vor allem von

---

[1]) Selbſt *O. Heer*, der ſich theilweiſe noch den älteren Anſchauungen über Kataklysmenfluthen zuneigt und die kleineren Formen der Vorlandſeen wie den Greifen- und Pfäffikerſee durch Auswaſchungen entſtehen läſst, ſagt, daſs eine ſolch gewaltige Denudation nur dort ſtattfinden könne, wo das Waſſer ein bedeutendes Gefälle habe; es müſste deſshalb bei dieſen Seen angenommen werden, daſs ihr Abfluſsbett früher viel tiefer geweſen und ausgefüllt worden ſei. Allein es iſt dies durchaus nicht in dem Grade der Fall, als die Tiefe jener Seen es verlangt. So hat der Züricher See eine Maximaltiefe von 142 m; dieſer Seeboden liegt daher faſt in derſelben Tiefe wie der Rheinmeſſer zu Baſel. Zwiſchen Zürich (408 m über dem Meere) und Baſel (248 m) geht der Fluſs an zahlreichen Stellen über anſtehenden Fels, weſshalb das Bett da nicht tiefer geweſen, der Züricher See nicht durch Auswaſchung entſtanden ſein kann (Urwelt der Schweiz. 2. Auflage. 1879. S. 653. 654). Dies alles kann Wort für Wort auch auf die bayeriſchen Seen angewendet werden.

[2]) Antiguity of Man. London, 1863. S. 311 ff.

[3]) On the formation of alpine valleys and alpine lakes. Philos. magaz. IV. S. XXV. 1863. S. 81.

[4]) Lakes of the north-eastern Alps and their bearing on glacier-eroſion theory. Quart. journ. geol. soc. XXIX. 1873. S. 382.

[5]) Geſchichte der Erde. 2. Aufl. 1875. S. 425.

[6]) Zur Geologie der Karſterſcheinungen. Zeitſchrift des deutſchen und öſterreichiſchen Alpenvereins. 1880. XI. S. 113.

[7]) Thal- und Seebildung. S. 1874.

[8]) Mechanismus der Gebirgsbildung. I.

Ramsay,[1]) Cliffton Ward,[2]) Hugh Miller,[3]) Helland,[4]) von Helmersen,[5]) Eichwald[6]) und Logans[7]) feſt, daſs eine Abhängigkeit in der Vertheilung der Seen von gewiſſen Verwerfungslinien nirgends nachweisbar iſt, ja daſs die Becken oft in völlig ungeſtörten Straten liegen. Unſere bayeriſchen Vorlandſeen ſammt und ſonders, Ammer-, Würm-, Chiem-, Waginger-, Wört- und Simsſee liegen in durchaus horizontalgelagerten Molaſſe- und Nagelfluhſchichten; nirgends iſt es gelungen, an ihren oberen oder unteren Enden Spuren von Knickungen auffinden zu können, und bezüglich der Schweizer Seen hat O. Heer[8]) die Unmöglichkeit konſtatirt, die Theorie Rütimeyers auf den Lago maggiore und Lago di Como, die doch wohl denſelben Entwickelungsgang genommen haben, wie die nordalpinen Gewäſſer, anzuwenden, indem deren Boden vielleicht um volle 200 m unter dem Meeresniveau liege. Aber auch für den Züricher See ſei ſie ſehr unwahrſcheinlich, da für ſolche ſo ſpät erfolgte lokale Hebungen keinerlei anderweitige Anzeichen ſprechen.

In einer Rütimeyer und Lyell verwandten Auffaſſung verſucht Sueſs[9]) die Bildung der Seen in Beziehung zum horizontalen Gebirgsſchub zu bringen. Er hebt mit B. Studer hervor, daſs viele Querthäler nicht bloſse Spalten oder Eroſionen ſeien, ſondern daſs ihnen eine viel tiefere Bedeutung zugeſchrieben werden müſſe. Der Thuner See z. B. trenne zwei ſehr verſchiedene Gebirge. „Es müſste in der Gegend des oberen Sees eine Verſchiebung ſenkrecht auf das Streichen von beinahe zwei Stunden vorausgeſetzt werden, wenn man die Formationen der beiden Ufer in Verbindung ſetzen wollte, eine Annahme, die ſich vielleicht durch die ſtarke

[1]) On the glacial origin of certain lakes in Switzerland, the Black forest, Great Britain, Sweden, North-Amerika and elsewhere. Quart. journ. geol. soc. London. XVIII. 1862. S. 193. — Physical geology and geography of Great Britain. 5. Ed. 1878. S. 434.

[2]) The origin of some of the lake-basins of Cumberland. Quart. journ. XXX. 1874. S. 97.

[3]) Glacial erosion of lake-basins. Geol. magaz. 1876. S. 286. — Considerations bearing on theories of the formation of rocky-basins. Geol. magaz. 1876. S. 454.

[4]) Die glaciale Bildung der Fjorde und Alpenſeen in Norwegen. Poggendorfs Annalen. CXLVI. 1873. S. 538.

[5]) Beiträge zur Kenntniſs des ruſſiſchen Reiches von *K. v. Bär* und *v. Helmersen*. Bd. XXIV. 1864: Der Peipusſee und die obere Narowa.

[6]) Beiträge zur Kenntniſs des ruſſiſchen Reiches. Bd. VIII. 1843. S. 103.

[7]) Quart. journ. geol. soc. XXVIII. S. 395.

[8]) Urwelt der Schweiz. 1879. S. 654.

[9]) Entſtehung der Alpen. S. 62. Der Thaleinſchnitt des Thuner Sees iſt eine wichtige geologiſche Scheidelinie, indem in dieſe Gegend die Grenze zwiſchen der öſtlichen und weſtlichen Facies der juraſſiſchen Faunen fällt. *Möſcher*, Der Jura in den Alpen der Oſtſchweiz. 1872. S. 1.

Faltung des rechten Ufers unterſtützen läſst.“ Selbſt hinſichtlich der bayeriſchen Randſeen vermuthet er unter Hinweiſung auf Schafhäutls Unterſuchungsreſultate eine ähnliche Bildungsweiſe. Zugegeben muſs nun allerdings werden, daſs zahlreiche Querthäler durch Vorgänge, welche mit der Gebirgsbildung zuſammenhängen, genetiſch bedingt ſind. Die weite Depreſſion, welche die geologiſche Einheit der oberrheiniſchen Urgebirgsſcholle im orographiſchen Sinne aufhebt und den Wasgau vom Schwarzwalde trennt, wurde bereits von Elie de Beaumont auf ein treppenartiges Abſinken des mittleren Gebirgskeiles zurückgeführt. Und Lory zeigt in ſeinem Eſſay sur l'orographie des Alpes occidentales und in zahlreichen anderen Arbeiten, daſs die meiſten Fluſsdurchbrüche in der ſüdlichen Region der Weſtalpen durch groſsartige horizontale Verſchiebungen der dislocirten Kalkmaſſen hervorgerufen wurden.[1]) Innerhalb unſeres bayeriſchen Seenlandes aber liegen die Dinge doch anders. Da ſich im Bereiche unſerer Randſeen die ſteil aufgerichteten Schichten der Flyſche an beiden Uferwänden entſprechen und in den Seebetten ſelbſt faſt überall in Form von Inſeln aufragen, ſo iſt ſowohl die Annahme einer ſehr bedeutenden horizontalen Verſchiebung als die einer klaffenden Spalte vollſtändig ausgeſchloſſen. Man hat es hier mit reinen Eroſionswirkungen zu thun, wozu aber freilich — wie wir ſchon früher geſehen haben — die Arbeit des flieſsenden Waſſers allein nicht ausreichend erſcheint. Auch Lory huldigt in Bezug auf das von ihm in ſo ausgezeichneter Weiſe durchforſchte Gebiet der ſüdweſtlichen Alpen der Anſicht, daſs Gebirgsſchub und Waſſereroſion nicht genügen, das Daſein der Seen befriedigend zu erklären.[2])

Wenn ſich nun aber auf dem Wege exakter Forſchung nachweiſen läſst, daſs unſere groſsen Vorlandſeen echte Eroſions- und nicht dynamiſche Becken ſind, und wenn ſie ſicherlich nicht durch die erodirende Kraft des Waſſers ausgehöhlt ſein können, ſo bleibt auch für dieſe Kategorie von Seen nur mehr die Entſtehung durch Glacialwirkung übrig. Dr. Penck hat in ſeinen Erörterungen über die Bildung der oberbayeriſchen Seen endgültig den Nachweis ihres eroſiven Urſprungs geführt.[3]) Er hat gezeigt, daſs unter den Moränen der jüngſten Vergletſcherung, in deren Bereich Ammer-, Würm- und Chiemſee liegen, die Decke der diluvialen Nagelfluh ſich findet und unter dieſer wieder der tertiäre Flins lagert. „Alle

[1]) Siehe *Löwel*, Die Entſtehung der Durchbruchsthäler. Petermanns Mittheilungen. 1882. S. 406.

[2]) Géologie du Dauphiné. S. 686.

[3]) Die Vergletſcherung der deutſchen Alpen. 1882. S. 354 ff. Wir verweiſen hier auch auf das Seite 281—285 Geſagte.

dieſe Formationen ſind völlig ungeſtört, was ſich namentlich leicht von der diluvialen Nagelfluh erweiſen läſst, deren Bänke ſanft in nördlicher Richtung einfallen. Die Seen ſind nun in dieſes Schichtenſyſtem eingeſenkte Vertiefungen, die Schwelle ihrer Abflüſſe wird von Tertiärmergel gebildet. Auch die beiden alten Seebecken, welche in der Gegend öſtlich vom Würmſee exiſtirt haben, ſind Eroſionsſeen geweſen. Auch ſie ſind eingeſenkt in die Decke der diluvialen Nagelfluh, das weſtliche durchweg ſogar bis ins Tertiär; ſein Abfluſs durchſchneidet eine Tertiärbarre, während das erloſchene des öſtlichen ſich nur bis in die Decke der diluvialen Nagelfluh eingrub und das Gleiſenthal erodirte. „Es erhellt aus dieſen Angaben zur Genüge," fährt der genannte Autor fort, „daſs die groſsen Seen der Hochebene Eroſionsgebilde ſind. Sie waren noch nicht vorhanden, als die Decke der diluvialen Nagelfluh abgelagert wurde, ſonſt wären ſie durch das Material derſelben ausgefüllt worden und würden nicht in dieſelbe einſchneiden. Auch iſt nicht etwa denkbar, daſs ſie die Betten jener Gletſcher waren, deren Schmelzwaſſer die diluviale Nagelfluh abſetzten, ſo daſs ſie während der Ablagerung der letzteren konſervirt wurden. Einerſeits iſt dieſelbe an den Ufern der Seen völlig frei von gekritzten Geſchieben, die unter obiger Annahme zu erwarten wären, und ſie erweiſt ſich als ein rein torrentielles Gebilde. Andererſeits aber ſenkt ſich die Decke der Nagelfluh an den Seeufern um 100 m, was mit obiger Vorausſetzung unvereinbar iſt, und ſchlieſslich ändert ſich die Nagelfluh in Bezug auf ihre Zuſammenſetzung längs der Seen. Auch dies ſpricht gegen die Annahme, daſs ſie von Waſſern abgelagert wurde, welche jenen die Seen erfüllenden Gletſchern entſtrömten. Sind nun alſo die Seen zweifellos jünger als die Decke der diluvialen Nagelfluh, ſo ſind ſie doch bereits bei Schluſs der letzten Vergletſcherung fertig geweſen, Ihre Ufer ſind mit Moränen überkleidet, ausgezeichnete Längsmoränen ziehen ſich am Ammer- und Würmſee entlang, und dicht am Seeufer finden ſich ſchräg geſchichtete Kieſe mit gekritzten Geſchieben als ſicherſter Beweis dafür, daſs während des Abſchmelzens der Gletſcher ſchon Waſſeranſammlungen vorhanden waren. So läſst ſich denn ſagen, daſs die Seen der Hochebene nach Ablagerung der diluvialen Nagelfluh und vor dem Schluſs der letzten Vergletſcherung, alſo während derſelben entſtanden ſein müſſen." [1])

[1]) Dr. A. Penk, a. a. O. S. 356.

Zu gleichen Schlüſſen bezüglich des Alters der Seen iſt auch *Helland* (Annalen der Phyſik. 1872. 146. Bd. S. 555) gekommen. Wir können nicht unterlaſſen, ſeine diesbezüglichen ausgezeichneten Aeuſserungen in dieſer entſcheidenden Frage anzuführen: Im ſüdlichen Schweden, ſagt er, fehlen alle

Selbſt die bereits betrachteten Randſeen erſcheinen nicht bloſs hinſichtlich ihrer ſonſtigen Unabhängigkeit vom Gebirgsbau, ſondern auch in Bezug auf die unteren Glacialſchotter als Eroſionsformen. „Im Süden des Würm- und Ammerſees finden ſich die unteren Glacialſchotter in höchſt beträchtlicher Entwickelung. Dieſelben laſſen ſich unter einer ſehr mäſsigen Bedeckung von Grundmoränen bis an den Fuſs der Alpen verfolgen, wo an ihrer Sohle das Kohlenflöz von Groſs-Weil auftritt. Sie liegen durchaus ungeſtört und laſſen meiſt ein deutliches Einfallen nach Norden erkennen, ganz ſo, wie es entſprechend der Anſicht ſein muſs, daſs die unteren Glacialſchotter am Fuſse der Alpen einſt flache Schuttkegel gebildet haben. Ihr Material trägt die deutlichen Spuren von langanhaltender Waſſerwirkung. Die einzelnen Gerölle ſind wohl gerundet und ſtark abgewaſchen, ſchwach abgenutzte Rollſteine oder gekritzte Geſchiebe, welche auf einſtige Nähe des Gletſchers deuten würden, fehlen. In dieſe im Mittel über 50 m mächtige Ablagerung von Schottern ſind nur der alte erloſchene Murnauer See, der Kochelſee, ſowie vor allem der Staffelſee nebſt dem kleinen benachbarten Riegſee eingeſenkt. An den Ufern dieſer Seen ſtreichen die unteren Glacialſchotter in faſt horizontalen, nur ſchwach nach Nord geneigten Schichten aus, die Seen erſcheinen in Bezug auf ſie als Eroſionsſeen.“ [1])

Dieſe Ausführungen müſſen um ſo bedeutungsvoller erſcheinen, als Dr. Penck, Dank ſeiner Reiſen in Skandinavien, England, Schottland und den Pyrenäen, nicht nur auf dem Gebiete der Limnilogie über reiche Erfahrungen verfügt, ſondern auch das ganze Gebiet der mit ihr untrennbar verknüpften Glacialgeologie mit einer bewunderungswürdigen Beherrſchung aller einſchlägigen Literatur umſpannt.

Formationen von Devon an bis zu den glacialen Bildungen. Wenn die Alpenſeen Norwegens ſehr alt, älter als die glaciale Zeit wären, alſo in Verbindung mit der erſten Bildung des Landes ſtänden, ſo müſsten ſie am Anfange der glacialen Zeit von Detritus erfüllt geweſen ſein. Aber in Norwegen ſind keine präglacialen Süſswaſſerbildungen bekannt, und in den vielen Geröllen, die von den Gletſchern herabgetragen wurden, iſt keine Andeutung ſolcher gefunden. Wer die Seen daher als ſehr alt betrachtet, der muſs annehmen, daſs ſie zuerſt gefüllt, dann von den Gletſchern während der glacialen Zeit gereinigt worden ſeien. Zu einem ſolchen Reſultat iſt *de Mortillet* in der Schweiz gekommen, von der präglacialen Exiſtenz der Alpenſeen ausgehend. Das Verhältniſs iſt jedoch dieſes: Die Gebirge in Norwegen ſind ſehr alt, aber die Fjorde und Alpenſeen ſind jung, nicht älter als die glaciale Zeit, während dieſer ausgehöhlt; daher ſind ſie ſo rein und tief. Wären ſie älter, ſo müſsten ſie gefüllt und wieder gereinigt worden ſein; aber zu einer ſolchen Annahme giebt nichts einen Anlaſs.

[1]) *Dr. Penck*, a. a. O. S. 358.

Ihre Wurzeln hat die Theorie von der Bildung der Seen durch Gletſcher zuerſt im Geiſte de Mortillets[1]) und Ramſays[2]) faſt zu gleicher Zeit geſchlagen, nachdem ſchon ſeit den zwanziger Jahren durch die Studien Venetz', Charpentiers und Agaſſiz'[3]) das Glacialphänomen zum Gegenſtande eingehender wiſſenſchaftlicher Erörterungen gemacht worden war. Durch letztere angeregt, iſt ſchon 1843 Leblanc[4]) den glacialen Spuren in den tiroliſchen und bayeriſchen Alpen nachgegangen, und er erkannte hierbei überall die engen Beziehungen der Seen zur einſtigen Vergletſcherung. „Die Seen," ſagt er, „ſind thalabwärts durch echte Moränen begrenzt. Dieſe beträchtlichen Trümmermaſſen haben den See paſſirt, ohne ihn zu erfüllen. Zwar haben die Gletſcher die Seen nicht geſchaffen, aber ſie behinderten deren Ausfüllung mit dem glacialen Diluvium. Beachtenswerth erſcheint ihm von dieſem Geſichtspunkte aus, daſs den groſsen Alpenſeen immer auch groſse Erhebungen entſprechen, ſo dem Planſee die Kreuzſpitze, dem Eibſee die Zugſpitze, dem Ammer-, Walchen-, Kochelſee der Heimgarten, dem Würmſee die Benediktenwand, dem Achenſee das Sauenjoch, dem Tegernſee der Planberg,[5]) dem Schlierſee die Brecherſpitze, dem Chiemſee Kampen und Hochgern, dem Königsſee das Steinerne Meer, dem Wolfgangſee der Hochzinken, dem Hallſtätter- und Traunſee der Dachſtein, dem Atterſee der Zinitzberg (?)." Alle ſpäteren Andeutungen und mehr oder minder detaillirten Unterſuchungen über die Vergletſcherung der ſüdbayeriſchen Hochfläche haben den genetiſchen Zuſammenhang derſelben mit der Bildung und Verbreitung der Seen entweder gänzlich auſser Acht gelaſſen, oder in polemiſcher Weiſe erörtert.[6])

[1]) Note géologique sur Palazzola et le lac d'Iséo en Lombardie. Bull. soc. géol. de France. II. Sér. t. XVI. 1858—59. S. 888.

[2]) The old glaciers of north Wales in Ball: Peaks, passes and glaciers. 1850.

[3]) Vergl. hierüber den leſenswerthen Abſchnitt in *Penks* Vergletſcherung etc.: Geſchichte der Glacialgeologie.

[4]) Sur la relation qui existe entre les grandes hauteurs, les roches polies, les galets glaciaires, les lacs, les moraines, le diluvium dans les grandes montagnes et dans une large zone autour des pôles de la terre. Bull. de la soc. géol. de France. 1848. S. 601.

[5]) Soll vermuthlich „Blauberg" heiſsen; richtiger würden aber Wall- und Setzberg zu nennen ſein.

[6]) *Adolph Schlagintweit,* On the geological structure of part of the Bavarian Alp; with remarks on the erratic phenomena. Quart. journ. geol. soc. X. 1854. S. 356 ff. — *Desor,* Der Gebirgsbau der Alpen. 1865. S. 115. — Die Moränenlandſchaft. Vortrag in der allgemeinen Sitzung der ſchweizeriſchen naturforſchenden Geſellſchaft in Baſel. 1873. S. 131. — *Bonney,* Laks of the north-eastern Alps and their bearing on glacier-erosion theory. Quart. journ. geol. soc. XXIX. 1873. S. 382. — *Zittel,* Ueber Gletſchererſcheinungen in der bayeriſchen Hochfläche. Sitzungsberichte der k. b. Akademie, mathem.-phyſikal. Klaſſe. 1874. S. 252. — *Clessin,* Der Ampergletſcher. Korreſpondenzblatt des zoologiſch-

Nur Hauptmann Stark[1]) hat bereits vor Dr. Penck in einer rühmlichen Abhandlung, einem Muſterſtücke der Kartenleſekunſt, bloſs mit topographiſchen Hilfsmitteln die Anweſenheit alter Gletſcher zwiſchen Amper und Salzach erkannt und nachgewieſen und ihre Bedeutung für die Herausbildung der groſsen Beckenformen der Hochebene betont.

Iſt Stark vom Standpunkte des Topographen zur Annahme einer glacialen Bildungsweiſe der Seen gekommen, ſo hat Dr. Penck eine ſolche Fülle geologiſcher Thatſachen hierfür beizubringen vermocht, daſs — nach unſerem Ermeſſen — keine andere bislang über Seenbildung entwickelte Hypotheſe mehr mit jener erfolgreich in die Schranken treten kann.

Wenn aber das Geſetzmäſsige eines geographiſchen Phänomens erforſcht werden ſoll, ſo iſt die möglichſt vollſtändige Zuſammenfaſſung der unter den bezeichneten Geſichtspunkt fallenden Erſcheinungen und Thatſachen Grundbedingung eines fruchtbaren Forſchens; denn, indem das Geſetz das Gemeinſame einer beſtimmten Gruppe von Thatſachen auszuſprechen hat, darf es dies nicht eher zu thun wagen, als bis es auf alle Thatſachen ſicher angewendet werden kann. Wie maſsgebend, ja unter Umſtänden entſcheidend nun auch die geologiſche Argumentation in der Würdigung des Entwickelungsganges geographiſcher Objekte erſcheinen mag, nie wird man ſich bei der Löſung dieſer Probleme der Beweiskraft geographiſcher Thatſachen entziehen dürfen, da auch letztere in gleichem Maſse wie erſtere als das Produkt der die Geneſis bedingenden Faktoren zu betrachten ſind. Nur auf dem Wege des Vergleichs geologiſcher und geographiſcher Thatſachen kann eine wiſſenſchaftliche Anſchauung aus dem Bereiche des bloſs Hypothetiſchen in das exakter Forſchungsreſultate hinübergeleitet werden. Die Glacialtheorie hat vor allen anderen Hypotheſen über Seenbildung den unbeſtreitbaren Vorzug, daſs ſie nicht bloſs durch eine Fülle geologiſcher, ſondern auch geographiſcher Thatſachen geſtützt wird, daſs viele, ſonſt völlig unverſtändliche oder auf bloſsen Zufall zurückzuführende Erſcheinungen durch ſie den Charakter geſetzmäſsiger Nothwendigkeit gewinnen, endlich daſs durch die Reſultate der fortſchreitenden Detailſtudien in der

mineralogiſchen Vereins in Regensburg. XXIX. 1875. S. 25. 50. — *Gümbel*, Die geognoſtiſche Durchforſchung Bayerns. Rede in der öffentlichen Sitzung der k. b. Akademie der Wiſſenſchaften. München, 1877. S. 72. — *Bayberger*, Der Inngletſcher von Kufſtein bis Haag. Ergänzungsheft zu Petermanns Mittheilungen. XV. Nr. 70. 1881—82.

[1]) Die bayeriſchen Seen und die alten Moränen. Erläuterungen zur Karte: Ideale Ueberſicht von Südoſtbayern zur Eiszeit. Zeitſchrift des deutſchen Alpenvereins. Bd. IV. 1873.

Limnologie ihre Daſeinsberechtigung nicht etwa ſich gemindert, ſondern in ganz erheblichem Maſse geſteigert hat.

Die Erörterungen über die Randſeen, der Parallelismus ihrer orologiſchen wie geologiſchen Verhältniſſe, ihre Bodenplaſtik und Tiefe, ihre Lage und Inſelbildung etc. haben uns mit zwingender Nothwendigkeit zur Annahme ihres eroſiven Urſprunges durch Eis gedrängt. Nun den Weg des Vergleichs geographiſcher und geologiſcher Thatſachen betreten, ergeben ſich, namentlich im Zuſammenhalte mit den analogen Erſcheinungen anderer Glacialgebiete, auch für unſere groſsen Vorlandſeen eine Menge beachtenswerther Momente, die eine glaciale Bildungsweiſe derſelben mit immer höherer Wahrſcheinlichkeit hervortreten laſſen. Wir wollen ihre zuſammenfaſſende Vorführung verſuchen.

Als bedeutſamſte Erſcheinung wird man immer das merkwürdige Zuſammenfallen des Seengebietes mit der Driftregion bezeichnen müſſen, eine Thatſache, die ausnahmslos für alle groſsen Seenzonen der nördlichen Hemiſphäre gilt, was Ramsay[1]) zuerſt erkannt und ausgeſprochen hat. Rückſichtlich unſeres Gebietes faſst Stark dieſen Gedanken in folgende Worte: „Nirgends liegt ein See auſserhalb der ehemaligen Gletſchergrenze; ja auſserhalb derſelben iſt nicht der kleinſte Teich zu finden, der nicht durch Menſchenhand gebildet wäre, während innerhalb derſelben zahlreiche Seen und gröſsere und kleinere Teiche angetroffen werden.“[2]) Wenn nun auch jene Behauptung nicht in voller Allgemeinheit als zu Recht beſtehend erachtet werden kann — es ſei nur an die Seenzone bei Tirſchenreut in der Oberpfalz und an die Teichzone öſtlich der Linie Dorfen, Velden, Vilsbiburg erinnert[3]) —, ſo iſt ſie doch im Ganzen durchaus zutreffend. Allerdings hat Dr. Penck[4]) gezeigt, daſs Stark und Clessin die äuſsere Grenze der Vergletſcherung ſtellenweiſe zu eng gezogen haben, daſs dieſe z. B. im Gebiete des Amper-Loiſachgletſchers bis ins Quellgebiet der Glon reicht, alſo um volle 14 km weiter nördlich verläuft, als die Linie der unverletzten Moränenlandſchaft, und weiter oſtwärts treffen wir die erſten Vorboten einer einſtigen Vergletſcherung ſchon bei Erding und hart oberhalb Mühldorf. Die Stufe der verletzten Moränen aber iſt ſeenlos, Moränen- und Seendiſtrikt decken ſich alſo nicht ganz genau. Dieſer ſcheinbare Widerſpruch löſt ſich

[1]) On the glacial origin of certain lakes in Switzerland, the Black forest, Great Britain, Sweden, North Amerika, and elsewhere. Quart. journ. geolog. soc. 1862. XVIII. S. 202.

[2]) Die bayeriſchen Seen und die alten Moränen. Zeitſchrift des deutſchen Alpenvereins. Bd. IV. 1873. S. 72.

[3]) Vergl. Generalſtabskarte des k. b. topogr. Büreaus. Blatt Erding. Nr. 71.

[4]) Vergletſcherung der deutſchen Alpen. 1882. S. 102. 104.

mit der Erkenntniſs, daſs die orographiſchen Züge der äuſserſten Moränen ſo vollſtändig verwiſcht ſind, daſs man in ihnen nicht einmal mehr Moore und Filze antrifft. Nur ein einziges macht hiervon eine Ausnahme, das Haſpelmoor zwiſchen München und Augsburg, welches ſich als ein einſamer Ueberreſt des unregelmäſsigen Moränengebiets erhalten hat. Dieſer Umſtand iſt einerſeits ein Beweis für das hohe Alter der äuſserſten Moränenzone; ferner aber beſtätigt er, daſs das Seephänomen nur ein vorübergehendes in den Alpen iſt.[1]) Endlich kann dieſer Vorſtoſs der Gletſcher auch nur kürzere Zeit gedauert haben; am längſten blieben ſie augenſcheinlich an der Grenzlinie der inneren Moränen ſtationär; hier wurden die gröſsten Moränenwälle aufgeworfen, hier muſste die erodirende Thätigkeit des Eisſtromes am intenſivſten geweſen ſein, hier finden ſich auch die gröſsten Seen.

Wie enge an anderen Orten die Verbreitung der Seen an jene der alten Gletſcher gebunden iſt, möge aus einigen draſtiſchen Beiſpielen erhellen. Am Weſtſaume des oberbayeriſchen Seenlandes, wo ſich der Amper-Loiſachgletſcher am weiteſten nach Norden vorſchob, rücken auch die Seen am weiteſten nach Norden; im Oſten dagegen bleiben ſie mit den Gletſchern wiederum zurück, was bis nach Oeſterreich hinüber zu verfolgen iſt. Ihre Verbreitungsgrenze bildet eine ſüdöſtlich abſinkende Linie. Wie auffallend iſt ferner der Mangel aller ſtehenden Gewäſſer in der breiten Bucht von Schäftlarn, Egmating und Holzkirchen zwiſchen den ſchöngeſchwungenen Moränenbögen des Iſar- und Inngletſchers, dann in der ſonſt ſo ſeenreichen Flachſchweiz zwiſchen den Gebieten des Aar- und Reuſsgletſchers![2]) Das weite Gebiet der lombardiſchen Tiefebene iſt ſeenlos; aber mit der Annäherung an die impoſanten Moränenamphitheater an den Thalausgängen der Alpen ſtellt ſich die Seenbildung wieder in reichlichem Maſse ein; die Betten der diluvialen Eisſtröme ſind der Verbreitungsbezirk der Seen. Im Salzkammergute endlich endigen die bis jetzt beobachteten Spuren einer einſtigen Vergletſcherung nach Rütimeyers Ueberſichtskarte[3]) im Ennsthale bei Steyer; der Ennsgletſcher hat das Gebirge nicht mehr verlaſſen, und oſtwärts dieſer Linie ſuchen wir in den Nordalpen vergebens nach Seen. Niemand wird in dieſem ausgeſprochenen Konnex beider Phänomene ein Spiel des Zufalls erkennen wollen; es muſs zwiſchen beiden ein genetiſcher Zuſammenhang beſtehen, die Verbreitung der Seen bleibt uns ſonſt ein unlös-

[1]) *A. Penck*, Vergletſcherung etc. S. 354.

[2]) Vergl. die Ueberſichtskarte von *Ramsay:* Quart. journ. of the geol. society of London. 1862. XVIII. Heer, Geol. Karte der Schweiz in: Urwelt der Schweiz.

[3]) Pliocän und Eiszeit auf beiden Seiten der Alpen. 1876. Taf. I.

bares Räthſel. Die Annahme, daſs die Gletſcher die Seen nicht geſchaffen, ſondern nur konſervirt hätten, löſt die Frage der Beckenbildung ſelbſt nicht, ſondern verlegt ſie bloſs, wie Penck mit Recht hervorgehoben hat, in eine frühere Epoche.

Die Glacialtheorie erklärt uns aber nicht nur die Verbreitung, ſondern auch die allenthalben mit Geſetzmäſsigkeit auftretende bald reihenförmige, bald radiäre Vertheilung der Seen. So fügen ſich in der Schweiz dem Rhonegletſcher der Genfer-, Neuenburger- und Bieler See, dem Aargletſcher das entleerte Becken des Haslithales bei Meiringen, der Brienzer- und Thuner See, einem nördlichen zum Vierwaldſtätterſee ziehenden Ableger deſſelben der See von Luzern, Sarnen und der Alpnachſee, dem Reuſsgletſcher der Urner-, Lowerzer- und Zuger See, dem Linthgletſcher Walen- und Züricher See ein.

In der ſüdbayeriſchen und nordtiroliſchen Gletſcherlandſchaft können wir vier groſse Seenreihen unterſcheiden; zum Gebiete des Lechgletſchers gehören die Becken von Reute, Binswang und Füſſen, zum Amper-Loiſachgletſcher das alte Eſchenloher Becken, der Staffel- und Ammerſee, dem weſtlichen Arme des Iſargletſchers Walchen-, Kochel- und Würmſee, zum öſtlicken Arme deſſelben die entleerten Becken von Tölz, Königsdorf und Wolfratshauſen. Im Salzkammergute wieder ſandte der Salzachgletſcher zwei mächtige Seitenſtröme zum Fuſchl- und Wolfgang- und zum Mond- und Atterſee, während der Hallſtätter- und Gmundener See das Bett des alten Traungletſchers erfüllten.[1])

In der Zone der gröſsten Seenhäufigkeit und der intenſivſten Vereiſung, in Schottland, Skandinavien, Finnland, auf der norddeutſchen Seenplatte, in Kanada, Minneſota und Maine iſt man faſt geneigt, den Begriff Fluſsthal durch den paſſenderen „Seethal“ zu erſetzen, denn die Seen und nicht die Flüſſe bilden die charakteriſtiſchſte Erſcheinung ihrer Erfüllung, Kanadas Waſſerläufe ſind vielfach von ihrer Quelle bis zu ihrer Mündung weiter nichts als eine Folge von Seen, welche durch Kanäle verbunden ſind, und dieſe Eigenthümlichkeit bildet einen Hauptcharakterzug der Oberflächenbeſchaffenheit dieſes Landes.[2]) Vom Standpunkte der Glacialeroſion aus hat Prof. Ratzel[3]) auch

[1]) Von Seen, die auf den Wegen kleinerer Lokalgletſcher liegen, dürften noch zu nennen ſein die drei Goſauſeen, von denen der unterſte zwiſchen der Hinteren Schmiede und dem Goſau-Zwang bereits ausgelöſcht iſt, die beiden Langbathſeen, Kammer-, Toplitz- und Grundlſee u. a. Ob freilich nicht der eine oder andere derſelben durch Abdämmung gebildet worden iſt, muſs erſt noch feſtgeſtellt werden.

[2]) *Lüdecke*, Ueber Moränenſeen. Ein Beitrag zur allgemeinen Erdkunde. Inauguraldiſſertation. 1881. S. 61.

[3]) Ueber Fjordbildung an Binnenſeen. Nebſt allgemeinen Bemerkungen über die Begriffe Fjord und Fjordſtraſse. Petermanns Mittheilungen. 1880. S. 387.

die Anordnung der fünf groſsen kanadiſchen Seen und ihres Abzugsthales, des Lorenzobuſens, betrachtet, hierbei in voller Uebereinſtimmung mit Sir Logan, dem Chef der geologiſchen Unterſuchung in Kanada, der dieſelben als echte Eroſionsbecken erklärte, indem die milderen Gebirgsarten aus den härteren durch Eis ausgeſcheuert worden ſind.[1]) Faſt alle groſsen amerikaniſchen Seen, verſichert der letzterwähnte Gelehrte, liegen in wahren Klippenbaſſins und daſſelbe beſtätigen Helland und Ramsay bezüglich der engliſchen und ſchwediſchen Seen.

Neben der reihenartigen Anordnung der Seen in groſsen Thalſtrecken begegnet uns im Bereiche mächtiger Gletſchercentren ihre Zuſammenhäufung in radiärer Weiſe. Nirgends ſieht man dies Bild ſchöner als im Lakediſtrikt der Cumbrian Mountains,[2]) wo faſt ein Dutzend groſser und beträchtlich tiefer Seen radienartig um die Erhebung des Skaw Fell ſich ſchaart und ſklaviſch der Ausbreitung der alten Gletſcher folgt, und am Juſtedal in Norwegen,[3]) wo den Depreſſionen der öſtlichen Seite die Fjorde im Weſten entſprechen. Dieſen Beiſpielen ſind noch die Seengruppen der Süd-Grampians und des Merrick Mountain in Schottland anzureihen, als deren Analogon wir auch die Seen um den Dachſtein (Hallſtätter See, Goſauſee, Oedenſee) und das Todten-Gebirge (Kammer-, Toplitz- und Grundlſee, Altausſeer Becken, Offen-, Almſee etc.) betrachten. Kein Faltenwurf des Gebirges, keine Dislokationslinie giebt uns Aufſchluſs über eine ſolch eigenartige Anordnung der Seen,

[1]) Journal of the geol. society. XXVIII. Die groſsen Seen, wie der Huronenſee mit der Georgian Bay, der Obere, der Winnipegſee und die einzelnen Seen, welche der Makenzie river drainirt, ſind an die paläozoiſche Randzone des ausgedehnten, altkriſtalliniſchen Kernes der Hudſonsbayregion gebunden. Am auffallendſten iſt die Lage des Oberen Sees. Sein Becken fällt beinahe vollſtändig mit einer ſiluriſchen Sandſteinſcholle zuſammen, welche zungenförmig in das alte Maſſiv eindringt und rings von den harten Felsarten der archäiſchen Formation umſchloſſen wird. Auf der ſkandinaviſchen Halbinſel laſſen ſich ähnliche Verhältniſſe nachweiſen. Auch hier iſt es kaum ein Zweifel, ſagt *Helland*, (Ueber die glacialen Bildungen der nordeuropäiſchen Ebene. Zeitſchrift der deutſchen geologiſchen Geſellſchaft. 1879. XXXI. S. 101.), daſs in der Nähe der gröſsten ſchwediſchen und norwegiſchen Seen Reſte von ſiluriſchen Formationen auftreten. Dies iſt der Fall bei dem Mjöſen, Randsfjord und Tyriſjord, den drei gröſsten Seen im Süden Norwegens, ferner mit dem Wenern, Wettern und Siljansjöen und Storsjöen in Schweden. Dieſe Seen ſcheinen alte ſiluriſche Landſtrecken zu repräſentiren, die, weil ſie aus weicheren Geſteinen beſtanden, leichter als die härteren kriſtalliniſchen Geſteine ein Opfer der Eroſion geworden ſind.

[2]) *Clifton Ward*, The origin of some of the lake-basins of Cumberland. Quart. journ. geol. soc. London, 1874. XXX. The glaciation of the southern part of lake district and the glacial origin of the lake-basins of Cumberland and Westmoreland. Quart. journ. geol. soc. London. 1875. XXXI.

[3]) *De Seue*, Le névé de Justedal. 1870. Taf. I. Einen gut orientirenden Blick gewähren neben den angeführten Specialdarſtellungen auch die Blätter Nr. 47 u. 50 von *Stielers* groſsem Handatlas. Gotha, Perthes.

welche ſie als dynamiſchen Urſprungs erſcheinen lieſse, und zweifellos erfordert das Verſtändniſs eines ſolch regelmäſsig entwickelten Phänomens einen gröſseren, allgemeineren als einen bloſs lokalen Maſsſtab, wie ihn die Einbruchstheorie bietet. Das einzige erkennbare Geſetz ihrer Vertheilung reſultirt eben nur aus der genetiſchen Beziehung derſelben zu den Eisſtrömen, welche einſt dieſe Thäler erfüllten.

Mit Recht hat man von jeher die Uniformität unſerer groſsen Vorlandſeen betont und hierin ein gewichtiges Motiv für die Annahme ihrer einheitlichen Entſtehungsurſache geſehen. Wenn dieſelbe auch unverkennbar iſt, ſo machen ſich bei ſorgfältigem Detailſtudium doch auch wieder beachtenswerthe Unterſchiede in ihrer geographiſchen Erſcheinung geltend, die inſofern von Wichtigkeit ſind, als ſich eben hierin ihre Individualität ſcharf charakteriſirt, deren Erklärung unabweisbar iſt.

Schon an einer früheren Stelle[1]) haben wir erwähnt, wie vergeblich der Verſuch erſcheint, die räumliche Ausdehnung unſerer Seen in Konnex mit der Gröſse der Flüſſe zu bringen; unverkennbar exiſtirt aber ein gewiſſes Verhältniſs der Areale zwiſchen den Seen und den Gletſchern der Diluvialzeit. Nur vergleichsweiſe kleine Eisſtröme zwängten ſich durch die ſchmalen Pforten des Achenpaſſes und Urſprungthales zum Tegern-, Schlier- und alten Leizachſee, wogegen ungleich gewaltigere Maſſen über das Plateau von Seefeld, durch das Inn-, Chiemſeeachen- und Salzachthal nach Norden zum Ammer-, Würm-, Chiem- und früheren Salzachſee ſich ergoſſen. Den Differenzen der denudirenden Eismaſſen entſprechen die Unterſchiede in den Arealen unſerer Seen. In welch groſsartiger Weiſe äuſsert ſich dies namentlich bei einem Vergleiche unſerer Seenzone mit jenen in den nördlichen Theilen unſerer Hemiſphäre, in Schweden, Finnland, Schottland, Irland, Britiſch-Nordamerika und den Vereinigten Staaten, wo die Driftregion ungefähr bis zum 38° n. Br. herabreicht und die gröſsten Gletſcher der Erde die gröſsten Süſswaſſerbecken ſchufen (Oberer See 81 000 qkm mit 400 m Tiefe, Michiganſee 57 000 qkm mit 310 m Tiefe, Huronenſee 52 000 qkm mit 315 m Tiefe, Erieſee 24 000 qkm mit 70 m Tiefe, Ontarioſee 16 200 qkm mit 150 m Tiefe)[2]) Nicht nur die gröſsten, auch die tiefſten Becken finden ſich in den höheren Breiten. Unter dieſen iſt der Mjöſenſee in Norwegen der tiefſte, er miſst 452 m und ſein tiefſter Punkt liegt 331 m unter der Meeresfläche. Der Storsjöen in Rendalen hat 310 m Tiefe bei 257 m Meereshöhe und reicht 44 m unter das Meeresniveau. Der Tyrifjord, 281 m tief und 63 m hoch

[1]) Siehe S. 278.
[2]) *Fr. Ratzel*, Die Vereinigten Staaten von Nordamerika. 1878. I. S. 245.

gelegen, ſenkt ſich in ſeinem tiefſten Punkte 218 m unter den Seeſpiegel hinab.

Noch imponirender entwickeln ſich die Tiefen der Fjorde, der Chriſtianafjord mit 433 m, die Varaldsö, mitten in dem Hardanger Fjord, mit 790 m, der Sognefjord am Juſtedal endlich mit einer Tiefe von über 1200 m (Maximaltiefe 1244 m) auf einer Strecke von 5 norwegiſchen Meilen. Es iſt dies die gröſste Beckentiefe an der norwegiſchen Küſte überhaupt.[1])

Nicht weniger markant prägt ſich in den Konturen der Seen die eigenartige oberflächenbildende Kraft der Gletſcher aus. Sowohl in den nord- und ſüdalpinen Seendiſtrikten, wie in Skandinavien und Schottland verharren die Seen innerhalb des Gebirges in fluſsartiger oder richtiger geſagt fjordartiger Schmalheit und erſt beim Austritte aus demſelben in die Ebene verbreitern ſie ſich zu weiten Becken, wie die Geſtaltung des Gardaſees in Italien, des Loch Lomond in Schottland und einige Formen in Neuſeeland (L. Wanaka u. a.) lehren.[2]) Die räumliche Entfaltung der Hochgebirgsſeen geht mehr in die Tiefe, die der Flachlandſeen mehr in die Breite.

Konnten ſich die Gletſcher im Vorlande ungehindert fächerförmig ausbreiten, wie jene des Inn-, Achen- und Salzachthales, ſo muſsten nothwendigerweiſe die von ihnen erodirten Becken eine mehr rundliche Form erhalten, wie ſie in der That der alte Roſenheimer-, Salzburger- und Chiemſee aufwieſen bezw. noch aufweiſen. Wo aber die Moränen nicht in Form groſser Amphitheater aufgeworfen, ſondern in parallelen Längswällen abgelagert wurden, wie zu beiden Seiten des Ammer-, Starnberger und früheren Wolfratshauſer-Schäftlarner Sees, indem die drei in paralleler Richtung nach Norden ziehenden Gletſcherſtröme einander ſtark beengten, muſsten ſich die Seebecken in mehr zungenförmiger Geſtalt herausbilden.

Was dann endlich die Bodenplaſtik der groſsen Vorlandſeen (Taf. III, IV, VII, VIII) betrifft, ſo zeichnet ſich dieſelbe in Anbetracht des homogenen Geſteinsmaterials, in dem ſie ruhen, durch groſse Einfachheit aus. Denivellationen des Grundes, beziehungsweiſe Inſelbildung ſehen wir nur dort, wo durch ungleiche Reſiſtenz des petrographiſchen Materials die erodirende Thätigkeit der Gletſcher mehr oder minder modificirt worden iſt. Im Ganzen bildet die Muldenform die typiſche Geſtalt der groſsen Vorlandbecken, genau ſo wie Desor es von glacialen Bildungen gefordert hat.[3]) Nirgends iſt es uns gelungen, Querrücken in

---

[1]) *Helland,* Die glaciale Bildung der Fjorde und Alpenſeen in Norwegen. Poggendorfs Annalen. CXLVI. 1873. S. 538.

[2]) Vergl. Blatt 75 in Stielers Handatlas.

[3]) Gebirgsbau der Alpen. 1865. S. 115.

Form von Moränen in einem Becken nachzuweiſen, wie man wohl erwarten dürfte, wenn der Gletſcher die Depreſſion bereits fertig vorgefunden hätte. Die wenigen und unbedeutenden Bodenanſchwellungen von höchſtens 4 bis 6 m ſind, nach ihrer breit verrundeten Form zu ſchlieſsen, enſchieden maſſive Felsrücken, nicht Schuttbänke. De Seue[1]) meint allerdings, daſs ſich an einigen Stellen des Sogneſjords glaciale Bänke, quer durch das Becken deſſelben gelegt, finden, aber es muſs erſt der Beweis erbracht werden, ob man es nicht etwa doch, wie bei den übrigen Seen, mit feſten Barrieren zu thun hat, was namentlich bei dem Inſelreichthum der nordiſchen Seen eher zu vermuthen iſt.

Eine faſt ideale Darſtellung erfährt die Form der Mulde (ſelbſtverſtändlich im geographiſchen, nicht im geologiſchen Sinne) im Ammerſee (Taf. IV, Taf. VIII, Fig. 20—26). Hier dacht ſich das weſtliche Ufergehänge vom Seeſpiegel bis zur Tiefſeezone mit einer Neigung von nur 3° (Bierdorf 3° 1′, Utting 3° 29′) ab und an den gerade gegenüber liegenden Punkten der Oſtſeite verringert ſich dieſelbe auf 2° 24′ — 2° 58′. Das Längsprofil aber zeigt vom unteren Ende des Sees bis zur Maximaltiefe die kaum merkliche mittlere Neigung 0° 38′. Nun erſcheinen überdies noch die heutigen Böſchungsverhältniſſe überall zum Theil nicht unerheblich durch die Alluvionen der Flüſſe verändert. Verlängern wir den Ammerſee bis zu ſeinem ehemaligen oberen und unteren Ende bei Polling und Grafrath, ſo ergiebt ſich unter Beibehaltung derſelben Tiefenzahl, wodurch allerdings der Winkel um einige Sekunden zu klein erſcheint, eine Abſenkung der oberen Beckenhälfte von gar nur 0° 11′, der unteren von 0° 15′. Wir wüſsten nicht, welches Agens eine ähnlich vermittelte Form zu erzeugen vermöchte, als eine langſam ſich abwärts ſchiebende Eismaſſe. Die einzige Abnormität des Ammerſeebeckens verurſacht die Ausbuchtung bei Herſching, in welcher Richtung ſich zuletzt ein Gletſcherſtrang bis Meiling und Delling abzweigte. Bis zu dieſen Orten hat ſich auch ein Seitenarm des Sees erſtreckt, der dann ſpäter durch die Sedimentanſchüttung des Kienbaches abgedämmt worden iſt.

Dr. Haaſt hat gezeigt, daſs die Südinſel von Neuſeeland Alpenſeen von glacialer Bildung hat.[2]) Fr hat nachgewieſen, daſs die Gletſcher gleich den Flüſſen die gröſste aushöhlende Kraft nach ihrem unteren Ende zu haben. Er hat die Urſache erklärt und gezeigt, daſs dies jetzt mit dem Tasmangletſcher der Fall iſt.[3]) Bei den Fjorden iſt dieſelbe Erſcheinung ſo

[1]) Le névé de Justedal. 1870. S. 50.
[2]) Journ. of the geol. soc. XXI. 1065.
[3]) Quart. journ. of the geol. soc. XXIV. 1868. Vergl. auch *Löwl*, Ueber Thalbildung. 1884. S. 134. 135.

häufig und ſo oft beſprochen, daſs wir darauf verzichten, ſie noch im Speciellen zu erörtern.[1]) Dieſem Geſetze entſprechend ſehen wir auch an unſeren groſsen Vorlandſeen die Hauptdepreſſion mehr gegen die Nordhälfte der Becken gerückt, namentlich am Starnberger See (Taf. III, Taf. VII), der wegen ſeiner vergleichsweiſe wenig beträchtlichen Zuflüſſe die urſprünglichen Terrainverhältniſſe am beſten konſervirt hat. Die gröſste Einſenkung liegt hier ſüdöſtlich von der Roſeninſel, ungefähr 600 m von Allmannshauſen entfernt. Im Chiemſee (Taf. VIII) hat H. v. Schlagintweit[2]) die Maximaltiefe bei Chieming nachgewieſen, und im Ammerſee liegt ſie zwiſchen Herſching und Bierdorf. Dieſes Becken hat aber in ſeiner oberen Hälfte bereits einen Flächenraum von 68,50 qkm mit 17 km Länge eingebüſst; den urſprünglichen Verhältniſſen gemäſs muſs auch hier die gröſste Einſenkung im unteren Beckenraume gelegen ſein. Gemeinſam iſt ferner den drei genannten Becken noch ihre Verſchmälerung unterhalb der Hauptdepreſſion, die mit der Abnahme der erodirenden Kraft des Gletſchers Hand in Hand geht.

Mannigfaltiger, als die topographiſchen Verhältniſſe des Ammerſees, ſind jene des Würmſees geſtaltet. Verräth erſteres Becken eine ſchwache Geſammtneigung gegen Weſten, ſo hängt letzteres entſchieden nach Oſten. An dieſem Ufer macht ſich zwiſchen Aufkirchen und Ammerland ein ziemlich raſcher Abfall bemerkbar, deſſen gröſste Steile bei Allmannshauſen auf 17° anwächſt, um ſich dann ſowohl nord- wie ſüdwärts wieder auf 4° abzuflachen. Weniger differente Böſchungsverhältniſſe haben die weſtlichen Gehänge, wo im ſogenannten Karpfenwinkel, dem Gegenſtück der Herſchinger Bucht, die Neigung nur $2\frac{1}{2}$° beträgt und dann gegen Norden auf rund 9° (zwiſchen der Roſeninſel und der Tiefſeeregion) ſteigt.

Ganz entgegen der Bodenformung des Ammerſees überraſchen im Würmſeebecken die zwar nicht ſehr beträchtlichen, aber immerhin häufigen Störungen der Abdachungslinien. Unter 13 Querprofilen fanden ſich nicht weniger als 8 mit unregelmäſsiger Gehängebildung, unter denen die bedeutendſten in der Breite von Unterzeismering liegen; dort erhebt ſich im Karpfenwinkel ein Buckel bis zu 8 m Höhe und in der pelagialen Zone bis zu 4,5 m. Die übrigen Aufwölbungen ſchwanken zwiſchen 0,6 m und 4 m.

---

[1]) *Helland*, On the ice-fjords of Greenland etc. Quart. journ. XXXIII. a. S. 142. — Die glaciale Bildung der Fjorde und Alpenſeen in Norwegen. Poggendorfs Annalen. CXLVI. 1873. S. 538. —

[2]) Ueber die Temperatur von Alpenſeen in groſsen Tiefen nach Beobachtungen am Starnberger See und Chiemſee. Sitzungsbericht der k. b. Akademie der Wiſſenſchaften. München, 1867. I. S. 305.

Selbſt die Abſenkung des Längsprofils vom unteren Seeende bis zur Haupttiefe prägt ſich hier energiſcher aus als im benachbarten Ammerſee; ſie beträgt 0° 4′ und reducirt ſich bei der Verlängerung des Profils bis Leutſtetten, dem früheren Abſchluſs des Seebeckens, auf 0° 28′.

Für den in noch breiteren Formen, als der Ammerſee, gehaltenen Chiemſee berechnet ſich der Abfall von Frauen-Chiemſee bis zum Tiefſee auf bloſs 1° 47′, der des Längsprofils von der alten Seegrenze bei Graſſau bis zum Weitſee auf 0° 22′.

Aus dieſen Thatſachen geht zunächſt hervor, daſs ſtreng genommen unſere groſsen Vorlandſeen urſprünglich keine geometriſch regelmäſsige Muldenform gehabt haben. Die Hauptdepreſſion ihrer Becken erſcheint vielmehr etwas gegen das untere Seeende gerückt. Zugleich aber folgt hieraus auch, daſs keine der früher erwähnten Seebildungstheorien im Stande iſt, dieſe eigenartigen topiſchen Erſcheinungsformen befriedigend zu erklären, als die Glacialtheorie.

Noch eines weiteren Momentes, das ſich uns beim vergleichenden Studium der nördlichen Seeregion der Erde aufdrängte, ſei an letzter Stelle erwähnt, die Neigung zur Inſelbildung an vielen, vielleicht den meiſten groſsen, durch Eroſion entſtandenen Seebecken. Im Tegernſee iſt ſie nur durch ein kleines, niedriges Eiland bei Abwinkel angedeutet; aber es iſt charakteriſtiſch, daſs ſie wenigſtens nicht vollkommen fehlt. Indeſs ſcheint der iſolirte Felsrücken bei Elmau gleichfalls eine nunmehr landfeſt gewordene Inſel zu ſein. Als ſolche ſind ferner die Felskuppen am öſtlichen Geſtade des Kochelſees beim grauen Bären und an der Sägemühle zu betrachten. Weiter entwickelt iſt die Inſelbildung am Schlierſee. Derſelbe wird durch einen zweifellos dynamiſchen Querriegel halbirt und neben der eigentlichen Inſel, dem höchſten Theile dieſer Schranke, zählt man in dem kleinen Becken nicht weniger als 7 ſogenannte „Weiſsen“, unterſeeiſche Erhöhungen, deren mit blinkender Seekreide überkleidete Köpfe bereits durch die nur 1—2 m mächtige Waſſerſchichte ſchimmern und als künftige Inſeln erſcheinen. Das Becken des Staffelſees mit ſeinen 7 kleinen Eilanden und noch zahlreicheren Bänken und Klippen ſtellt ſich ſchon dem Auge als eine Kompoſition mehrerer Depreſſionen dar und ähnlich muſs die Beſchaffenheit der nun ausgelöſchten Seen von Füſſen und Eſchenloh geweſen ſein. Am wunderbarſten aber iſt der Inſelreichthum der nordiſchen Seen und Fjorde; zu letzteren bilden ſie ein faſt nie fehlendes Attribut. Umſpielen doch die Waſſer des Mälarſees nicht weniger als 1200 Inſeln,[1]) und dem wegen ſeiner landſchaftlichen Reize ſo

[1]) *Reclus-Ule*, Die Erde. I. S. 338.

hochgepriesenen Lake George im Staate New-York schreibt man 365 Klippen und Eilande zu. Sehr bedeutend ist auch der Inselreichthum in der Südhälfte des Loch Lomond in Schottland und in den 5 grossen kanadischen Seen,[1]) anderer Beispiele nicht zu gedenken.

Allenthalben bekunden sich diese Inseln als Reste einst geschlossener Festlandsstücke, deren petrographische Konsistenz dem nivellirenden Elemente erfolgreich Widerstand zu leisten vermochte. Im Staffel- und Chiemsee sind es massive Molasserücken, im Walchensee Dolomitbänke, im Lake Superior schreiben Forster und Withney[2]) den auffallenden Parallelismus der Hügelketten auf Isle Royale dem Umstande zu, dass die Kämme aus einer härteren Grünsteinvarietät bestehen als die zwischen ihnen liegenden Vertiefungen. Das endlose Gewirr der in merkwürdig gleichlaufender Richtung angeordneten Inseln, Strassen, und Landzungen, das den Ausgang des tiefen Ontariosees an seiner Nordostecke charakterisirt, hat im Zusammenhalte mit den analogen Erscheinungen an den fünf grossen kanadischen Seen Professor Ratzel[3]) als unzweideutiges Dokument eines alten, einst gletschererfüllten Fjords erkannt.

In der That, will man die eigenartigen Festlandstrümmer in unseren Seen nicht als Ueberbleibsel lokaler Senkungen sich denken, so muss man zugeben, dass sich in diesen Becken „die Verarbeitung einer einst festen, zusammenhängenden Landstrecke durch eine in bestimmten Richtungen aushöhlende Kraft ausprägt. Diese Kraft vermochte ihre Wirkungen in allen denkbaren Abstufungen zu üben, die ihre gemeinsame Abstammung nicht verleugnen, und welche demgemäss in eine Abstufungsreihe zusammengestellt werden können, die alle Hohlformen von der Meeresstrasse durch die Fjordbuchten, Seenketten und Einzelnseen hindurch in merklichen Uebergängen umschliesst. Da es fliessendes Wasser nicht sein konnte und da es ein anderes Werkzeug solcher Wirkungen als fliessendes Eis (Gletscher) nicht giebt, so schreiben wir der eiszeitlichen Gletscherbedeckung diese Wirkungen zu.“[4])

Mit den grossen Vorlandseen hat noch eine Reihe kleinerer dieselbe geologische und tektonische Beschaffenheit gemein, und sie müssen daher vom gleichen Gesichtspunkte aus betrachtet werden. Es sind dies der Wörth-, Pilsen-, Sims-, Seeoner-, Soyener-, Pellhamer-, Hart-, Schloss-, Langenbürgener-,

---

[1]) *Ratzel*, Ueber Fjordbildung an Binnenseen. Petermanns Mittheilungen. 1880. Heft X. S. 387.

[2]) Report on the geology of the Lake Superior land-district. 1850.

[3]) Ueber Fjordbildungen an Binnenseen. Petermanns Mittheilungen. 1880. X. S. 387.

[4]) *Ratzel*, a. a. O. S. 393.

Waginger-, Trum- und Wallerſee, von denen die beiden letztgenannten bereits dem öſterreichiſchen Seegebiete angehören. Alle dieſe Gewäſſer ſind in die ungeſtörten Schichten des Tertiärs eingeſenkt und von mächtigen Moränen umſchloſſen. Nach ihrer geographiſchen Lage müſſen ſie als Dependenzen der groſsen centralen Depreſſion aufgefaſst werden, welche längere Zeit mit Seitenäſten des Hauptgletſchers erfüllt geweſen, ſpäter aber durch Moränen wieder abgeſchloſſen worden ſind. Es erklärt ſich dies durch den Umſtand, daſs die Eismaſſen, ſobald ſie das Gebirge verlieſsen und das Vorland durchmaſsen, eine Art Zerfaſerung erfuhren, wie ſie in ähnlicher Weiſe die Mündungsregionen der groſsen Flüſſe in Folge der unbedeutenden Bodenneigung charakteriſirt. Wir ſehen dies ſehr klar an der Doppelgliederung des Iſargletſchers in den Depreſſionen des Würm- und Iſargebietes, ja von letzterem löſen ſich noch zwei weitere Aeſte oſtwärts zum Gleiſenthal und Kirchſee-Teufelsgraben ab. Das intereſſanteſte Bild in dieſer Beziehung — freilich in kleineren Zügen — gewährt aber der Salzachgletſcher, deſſen zungenförmige Ausläufer ſich in die in radiärer Weiſe um die Centraldepreſſion gelagerten Becken des Waginger-, Trum- und Wallerſees legten und deren obere Enden wieder durch Moränen abriegelten. Von demſelben Geſichtspunkte aus betrachtet erſcheint die eng zuſammengedrängte Gruppe des Langenbürgener-, Schloſs-, Hart- und Pellhamer Sees als die natürliche Fortſetzung jener eigenartigen Chiemſeeausbuchtung bei Prien; dem früheren Roſenheimer See fügen ſich als Theildepreſſionen der Simsſee, die Mangfallbucht und die Senke des Rieder Filzes, dem Ammerſee der Wörth- und Pilſenſee an.

Allgemeine Reſultate.

Die Unterſuchung der geographiſchen Elemente des Seephänomens hat im Zuſammenhalte mit den geologiſchen Thatſachen für uns nachſtehende allgemeinen Reſultate ergeben:

1. In der Verbreitung der Seen, ihrem geſelligen Auftreten, ihrer Vertheilung, in der Richtung ihrer Erſtreckung und der Entfaltung ihrer räumlichen Dimenſionen, dann in der geognoſtiſchen wie tektoniſchen Beſchaffenheit der Becken, kurz in ihrer geſammten morphologiſchen wie phyſiologiſchen Erſcheinungsform offenbart ſich eine durchgreifende Geſetzmäſsigkeit, die als der Ausdruck ihrer einheitlichen Geneſis aufgefaſst werden muſs.

2. Der Schwerpunkt der Seenbildung liegt nicht im Gebirge, ſondern im Flachlande, und ſchon dadurch verräth ſich deſſen Unabhängigkeit vom Baue des erſteren.

3. Keiner der betrachteten Seen verdankt ſein Daſein einer ſynklinalen Schichtenformung oder einer nachweisbaren Spalte, wodurch ſeine Entſtehung mit der des Gebirges gleichaltrig erſchiene.

4. Ebenſo wenig iſt die Anſchauung haltbar, daſs ſie Relikten der letzten Meeresbedeckung ſeien.

5. Es läſst ſich vielmehr auf dem Wege exakter Forſchung theils durch geologiſche Fakta, theils durch geographiſche Vergleichung der Nachweis führen, daſs ſowohl die groſsen Randſeen als die Vorlandſeen, ſo ferne ſie von wahren Felsbecken umſchloſſen werden, echte Eroſionsgebilde ſind.

6. Die Seebecken ſind aus einer gemeinſamen, oft vollkommen horizontal geſchichteten Matrix ausgeſchnitten, und die zahlreichen Inſeln und ſublacuſtrinen Bodenanſchwellungen müſſen als die erhalten gebliebenen Ueberreſte der denudirten Geſteinspartien betrachtet werden.

7. Der geologiſche Nachweis von Kataklysmenfluthen, welche die Seebaſſins ausgewaſchen haben ſollen, iſt nicht zu erbringen. Aber auch Gründe hydroſtatiſcher Natur verbieten die Annahme einer Auswühlung groſser Becken durch Flüſſe.

8. Im Bereiche unſeres Gebietes fehlen alle Anhaltspunkte dafür, daſs die Seen durch Verwerfung alter Fluſsthäler gebildet worden ſind. Die groſsen Vorlandſeen gehören einem von aller Bodenbewegung unberührten Gebiete an, und es iſt nicht anzunehmen, daſs das Daſein der übrigen, dem Gebirge näher gerückten Seen, andere Daſeinsurſachen habe. Vor allem ſpricht aber die Zeit ihrer Bildung, welche nicht weiter als bis in die Glacialepoche zurückverlegt werden kann — ſeit welcher Zeit nachweislich keine Dislokationen der Erdrinde im Bereiche des Alpengebirges vorgekommen ſind —, gegen dieſe Anſchauung.

9. Die Riegeltheorie läſst das Zuſammenfallen des See- und Glacialphänomens, die Eigenartigkeit der Vertheilung, der Bodenplaſtik, der Konturen und namentlich das jugendliche Alter der Seen unerklärt.

10. Der topiſche Konnex zwiſchen Moränen und Seen kann kein bloſser Zufall ſein; es liegen ihm genetiſche Beziehungen zu Grunde.

11. Dieſelben ſind jedoch nicht in dem Sinne zu verſtehen, als ob die Seen durch die Gletſcher konſervirt worden wären. Reichte die Entſtehung der Seebecken in eine frühere Zeit als die Glacialperiode zurück, ſo hätten ſie mit dem Schutt, welcher ſie im Gebiete des ganzen Alpenvorlandes umgiebt, ausgefüllt werden müſſen.

12. Die Entſtehung der Alpenſeen iſt vielmehr in folgender Weiſe vor ſich gegangen. Vor Eintritt der Glacialzeit war die Bildung der Längs- und Querthäler innerhalb unſeres Alpen-

gebietes im Weſentlichen vollendet. Die eroſive Kraft des Waſſers hat an ihrer Entſtehung den hervorragendſten Antheil. Wie tief dieſe Thäler am Anfange der Glacialzeit waren, davon wiſſen wir nichts beſtimmtes; aber unzweifelhaft reichte ihre Einſenkung tiefer hinab als heute, wo die Flüſſe ſich zum zweiten Male in ihre während der waſſerreichen Periode der Interglacialzeit aufgehäuften Schuttmaſſen eingraben. Dieſe Thäler haben die Wege der Gletſcher beſtimmt, die alsdann an den disponirten Punkten die Thäler zu Mulden ausweiteten.

13. Moränen und Seen ſind gleichaltrig. Wer erſtere als glaciale Bildung erkennt, die Seen aber für älter anſieht, der muſs eine wunderbare Laune der Natur, ein unerklärliches Spiel von Zufälligkeiten vorausſetzen, da die mächtigen Moränenzüge eben da auftreten, wo die Seen endigen. Es iſt doch zu erwarten, daſs dieſer oder jener Gletſcher nicht ganz genau bis zum Ende des Sees reichte, und dieſer würde dann unzweifelhaft von Detritus erfüllt worden ſein. In keinem der groſsen Vorlandbecken laſſen ſich aber Querſchranken in Form von Moränen nachweiſen.

14. Der Mangel präglacialen Süſswaſſerbildungen im Bereiche der Beckenräume ſcheint gleichfalls für die glaciale Bildung der Seen zu ſprechen.

15. Die Verbreitung, die Tiefen- und bodenplaſtiſchen Verhältniſſe der Seen laſſen verwandtſchaftliche Beziehungen zu den Fjorden deutlich erkennen.

16. Die Tiefe der Seen kann nicht gegen ihre Entſtehung durch Gletſcher angeführt werden. Sie iſt gering im Vergleich zur Breite der Becken, zur Höhe der Thäler und zur Mächtigkeit der erodirenden Eisſtröme.

17. Die Seen liegen in den Wegen der Gletſcher, und ſie liegen ſo, wie es ihre glaciale Bildungsweiſe erfordert. Ihre bald reihenartige, bald radiäre Anordnung vermag nur die Glacialtheorie zu erklären.

18. Es kann kein bloſser Zufall ſein, daſs die räumliche Entfaltung des Seephänomens ſowohl in der Richtung von Weſten nach Oſten, als von Norden nach Süden dem des Glacialphänomens proportional iſt.

19, Vom Standpunkte der rein geologiſchen Betrachtung kann nur die Einſturztheorie, auf Grund welcher B. Studer zuerſt die Alpenſeen deutete, mit der Glacialtheorie in die Schranken treten; ſie läſst aber die ganze geographiſche Seite des Seephänomens vollkommen unberührt bezw. ungelöſt.

20. Nicht alle Alpenſeen ſind glaciale Bildungen. Die Natur hat vielmehr die verſchiedenſten Wege und Mittel gewählt, um verwandte Formen zu ſchaffen.

B. Die kleineren Formen der ſtehenden Gewäſſer des Alpenvorlandes.

1. Die Moränenseen.

Orographiſche Skizze der Moränenlandſchaft des Iſargletſchers. Seine Verzweigungen. Der Iſargletſcher im engeren Sinne, der Würmſeegletſcher, der Amper-Loiſachgletſcher und deren Veranlagung zur Bildung von Moränenſeen. Geſetzmäſsigkeit ihrer Verbreitung und Flächenentwickelung, ihrer Tiefe, Entwäſſerung und Höhenlage.

Mit der Schaffung der groſsen ſtehenden Gewäſſer unſeres Gebietes haben ſich die ſeebildenden Kräfte der Vorzeit noch keineswegs erſchöpft. Um die ſchimmernden Waſſerſpiegel des Ammer-, Würm- und Chiemſees reihen ſich gleich Trabanten eine Menge kleinerer Seen, bald in blumige Auen eingebettet, bald maleriſch im Waldesdickicht verſteckt, bald als taube, halb vermoorte Schilfſeen zwiſchen niedrige Hügel verſenkt, eine unendliche Fülle landſchaftlicher Motive bietend. Keines dieſer Becken erreicht den tertiären Untergrund mehr; ſie ſind vielmehr den Moränen ein- und aufgelagert, ein Erzeugniſs nicht der nivellirenden, ſondern der bauenden Thätigkeit der Gletſcher, Waſſerreſervoire, welche durch die unregelmäſsige Zuſammenhäufung von Gletſcherſchutt aufgeſtaut worden ſind.

Bei der Abhängigkeit, in welcher dieſe kleinen Becken von der Geſtaltung des ſie umſchlieſsenden Terrains ſich befinden, wird es nothwendig, eine kurze orographiſche Skizze der Moränenlandſchaft zu geben, wobei wir uns aber vorzüglich auf den nach dieſer Seite noch nicht ſpeziell betrachteten Iſargletſcher beſchränken wollen, nachdem die topiſchen Verhältniſſe des Inngletſchers durch Bayberger[1]) bereits eine ausgezeichnete Darſtellung gefunden haben.

Alle Moränenlandſchaft iſt durch eine groſse Mannigfaltigkeit der Bodenplaſtik charakteriſirt, aus welcher bei einem flüchtigen Blicke kein Geſetz, keine Ordnung erkennbar iſt. Die aus Sand und Lehm mit gekritzten Geſchieben und mitunter ſcharfkantigen Blöcken ſchichtungslos aufgeworfenen Hügel ſcheinen regellos zu verlaufen; die Thalbildung iſt ohne Kontinuität, die Seen ſind maſſenhaft, doch ohne eine auffällige Regelmäſsigkeit über die Depreſſionen zerſtreut. Verfolgt man aber den Verlauf der einzelnen, bei dem etappenweiſen Rückzuge des Gletſchers entſtandenen Moränen ſorgſamer, ſo entdeckt man alsbald ein merkwürdiges Geſetz in der Orographie des Terrains. Wo nämlich der Gletſcher unbehindert ſeine Maſſen

[1]) Ergänzungsheft zu Petermanns Mittheilungen. Nr. 70. 1882.

von dem Gebirge fächerartig ausbreiten konnte, wie im Salzach-, Achen-, Inn- und Rheinthale, da reihen ſich die Moränenzüge halbkreisförmig, die konkave Seite des Bogens dem Gebirge zugewendet, koncentriſch um die centrale Depreſſion, ein groſsartiges „Moränenamphitheater“ darſtellend, wie Gaſtaldi ſehr bezeichnend die ähnlichen Bildungen im Aoſta-, Ticino-, Cerro- und Orcothale in der lombardiſchen Tiefebene genannt hat. Dieſe wunderbare Regelmäſsigkeit der Bodenplaſtik ſtempelt die Region des Inngletſchers zur ſchönſten orographiſchen Erſcheinung der ſüdbayeriſchen Hochfläche und ſetzt ſie ſchon durch ihre äuſsere Geſtaltung in den ſchärfſten Gegenſatz zu dem nordwärts davon ſich ausdehnenden, durchaus regellos koupirten Hügelland des Dinotherienſandes und Quarzſchuttes.

Wo aber der Gletſcher durch benachbarte Eismaſſen zuſammengedrängt worden iſt, oder wo er ſich etwa deltaartig geſpalten hat, da erſcheinen die Moränenzüge mehr in parallelen, nordſüdlich verlaufenden Linien, wie zu beiden Seiten des Amper-Loiſachgletſchers und der beiden Flügel des Iſargletſchers. Der letztere zweigte ſich an der breiten, faſt 1200 m hochgelegenen Senke des Seefelder Plateaus (Seefeld 1176 m) vom Inngletſcher ab, umfloſs die Nordſeite der Wetterſteinkette, weſtwärts bis Garmiſch vordringend, und trat ſodann durch drei breite Pforten, das Iſarthal bei Tölz, das Walchen-, Kochelſeethal und das Loiſachthal, in die Ebene hinaus.

Das Terrain des öſtlichſten Gletſcherſtranges, des Iſargletſchers im engeren Sinne, kann als der Typus einer an den beiden Flanken der centralen Depreſſion ſehr ungleich entwickelten Gletſcherlandſchaft betrachtet werden. Zwei mächtige Endmoränen, ſcharf markirt aus dem völlig flachen Vorlande hart hinter einander ſich erhebend, ziehen in weiten, gegen Süden hin divergirenden Bögen von Hohenſchäftlarn über Straſslach, Dingharting, Endlhauſen und Linden bis Hartpenning und Oſterwarngau, an welch letzterem Orte der dort wenig ſtationär gebliebene Gletſcher 6—7 prächtige Moränenwälle aufgethürmt hat, die gleich „Jahresringen“ hinter einander liegen. Aber im weiteren Verlaufe gegen das Gebirge und mit der Annäherung an das Wolfrathshauſer Becken verlieren die Ketten — wenn dieſer Ausdruck geſtattet iſt — ihren früher mehr geſchloſſenen Aufbau und zerfaſern ſich in ein ſchwer zu überſehendes Gewirre von kurzen Höhenrücken, Beckenformen und gebrochenen Thalbildungen, was einer einheitlichen Drainage ſehr ungünſtig, dagegen der Anſammlung ſtehender Gewäſſer auſserordentlich förderlich ſich erwieſen hat.

Die ungleich ſchwächer entwickelte linke Flanke dieſes Moränenſyſtems, deren Grenze durch die Bucht von Neufahrn

und die Orte Joſchenhauſen, Wadlhauſen, Höhenrain, Degerndorf und Eurasburg bezeichnet wird, und die alſo mit der Waſſerſcheide zwiſchen dem Würmſee und der Iſar zuſammenfällt, verhält ſich ganz ähnlich. Bis in die Breite von Münſing und Degerndorf treten die beiden Seitenmoränen deutlich auseinander; ſüdwärts dagegen fehlt die ſcharfe Scheidung mehr und mehr; Kuppe reiht ſich an Kuppe, Thal an Thal, die Moränenbäche folgen entgegen der bisher feſtgehaltenen ſüdnördlichen Richtung der weſtöſtlichen, die Grenzlinien der benachbarten Gletſcherterritorien verſchwimmen topographiſch ganz ineinander.

Am ungünſtigſten geſtaltete ſich zweifellos die Situation des mittleren Armes des Iſargletſchers, des Würmſeegletſchers, wie wir ihn kurz nennen wollen (Taf. II, Fig. 11). Eingepreſst zwiſchen die ungleich mächtigeren Maſſen des Iſar- und Ampergletſchers, ohne die Möglichkeit, in der Richtung ſeiner Flanken ſich auszubreiten, muſste ſeine Geſtalt nothwendig zungenartig ſchmal, ſeine Moränenbildung eng geſchloſſen und der Verlauf der Ketten ſtreng ſüdnördlich werden. Nirgends im Bereiche unſerer Hochfläche ſieht man denn auch ſchöner entwickelte Lateralmoränen als an den beiden Seiten des Starnberger Sees. Ihr ſchöner Parallelismus, ihre wunderbare Gleichförmigkeit von Leutſtatten bis Ammerland und Münſing muſs jeden Beſchauer überraſchen. Kette erhebt ſich neben Kette, immer neue, aber niedrigere Hügelreihen legen ſich ſüdwärts an die Innenſeite der groſsen Senke, laſſen bald breite Längsthäler zwiſchen ſich, bald treten ſie zuſammen und verſperren dadurch dem in den natürlichen Becken angeſammelten Waſſer den Ausweg, es zu Moränenſeen ſtauend. Auch das Weſtufer des Sees zeichnet ſich durch eine ähnliche Regelmäſsigkeit aus; doch entfernen ſich die einzelnen Moränenketten weiter von einander, als im Oſten, und geſtatten deshalb die Ausbildung räumlich ziemlich bedeutender Seen. In der Breite des Karpfenwinkels aber beginnt, wie in der Südhälfte der Iſarmoränen, die Zerſtückelung der bis dorthin feſtgefügten Moränenringe, und die Grenzlinie des Ampergletſchers, die, über Landſtetten, Machtelfing und Manetshauſen ziehend, ziemlich die Mitte zwiſchen beiden Seen eingehalten hat, wendet ſich nun, in einer weiten Kurve gegen Zeismering ausbiegend, bei Bernried und Seeshaupt gegen den Würmſee.

Aehnlich dem Iſargletſcher im Oſten gewann der Amper-Loiſachgletſcher im Weſten eine geradezu impoſante Ausdehnung. Seine weſtliche Erſtreckung traf den heutigen Lechrand zwiſchen Schongau und Stoffen bei Landsberg, ſeine Nordgrenze berührte Schwabhauſen, Geltendorf, Moorenweis, Jeſenwang, Schöngeiſing und Gilching, wo ihn eine breite, bis Olching ſich hinziehende Senke vom Gletſcher des Würmbeckens trennte. Alle Verhältniſſe ſind hier groſsartiger, aber

freilich auch komplicirter entwickelt, als in den beiden eben ſkizzirten Nachbargebieten. Nicht weniger als 3—4 groſse Stirnmoränen lagern ſeiner Nordſeite vor, nicht enggedrängt wie im Würm- und Iſargebiet, ſondern meiſt 2—3 km von einander entfernt und in Bezug auf Höhe und Breite ihnen beträchtlich überlegen. Auch hier beginnt etwa bei Wilzhofen dieſelbe eigenthümliche Zerfaſerung der Moränenketten, deren wir bereits mehrfach gedachten.

Es braucht kaum beſonders betont zu werden, daſs ſolch bedeutende Verſchiedenheiten in der Bodenplaſtik auch eine höchſt ungleiche Dispoſition zur Seenbildung bedingen, und daſs vor allem in jenen Gebieten, in denen die Hauptmaſſe des glacialen Schotters und Löſslehms abgeſetzt wurde, naturgemäſs auch die denkbar günſtigſten Bedingungen zur Entſtehung von Moränenſeen gegeben waren. Aus dieſem Grunde dürfen wir ſchon a priori in der Oſt- und Weſthälfte der beiden Randgletſcher die gröſste Seenhäufigkeit erwarten.

Auffallend in der Verbreitung der Moränenſeen iſt vor allem das gegenſätzliche Verhalten der äuſseren und inneren Moränenthäler, wie es ſich namentlich im Bereiche des Iſargletſchers im engeren Sinne darthun läſst. Infolge der nahen Zuſammenlagerung der Frontalketten ſind hier die Thäler zu eng, ihr Gefäll zu ſtark, als daſs es zur Seenbildung kommen könnte. Sie fehlt daher im Iſargebiete in den äuſseren Moränen faſt ganz, drei unbedeutende Tümpel — den Egelſee bei Kuhbrunn und die beiden Weiher bei Gerſtenberg unweit Dittershauſen und im Krotenthal öſtlich von Schaftlach — ausgenommen, und ſelbſt im äuſserſten Moränengürtel des ungleich groſsartiger angelegten Inngletſchers ſind ſie zwar nicht gering an Zahl — es gehören in dieſen weiten Seenkranz der Steinſee, Kirchſeeoner See, Eggelburger See, die 3 Ebersberger Weiher, das Becken bei Berg, die Weihermühlen Seen, die Seen bei Schnaitſee, Gallertsham und Obing —, aber im Vergleich zu den inneren, nun allerdings zumeiſt entleerten Moränenſeen an Gröſse meiſt unbedeutend.

Der weitaus bedeutendſte Seenreichthum kommt auch in den peripheriſchen Theilen, Dank der breiten Auseinanderlegung der einzelnen Moränenzüge, dem Ampergletſcher zu. Nicht weniger als ein halbes Dutzend ſolcher Gewäſſer, an Umfang mitunter den gröſsten Moränenſeen gleich, erfüllte ehedem den Raum zwiſchen der breiten, ſehr zerſtückten Holzhauſer- und der Hirſchbergmoräne, von denen ſich aber bis heute nur mehr 3 kleine, halbvermoorte Becken bei Rottenried, Wiesmath und Hochſtatt erhalten haben. Hingegen trifft man in dem Moränenkranz von Brandenberg ſüdlich von Moorenweis bis Geltendorf und Schöffelding ein volles Dutzend kleiner natürlicher Weiher,

um Stoffen deren 5, nördlich von Pflugdorf auf einem Flächenraum von 1 qkm 26, die nach Art der Dombs in Frankreich zusammengehäuft sind, und südwärts gegen Reichling und Apfeldorf noch 17, im Ganzen also ungefähr 60 Moränenseen.

In dem Masse wir uns der centralen Senke nähern und der kettenartige Aufbau der Moränen einem regellosen Hauswerk von Hügeln weicht, steigert sich ganz ausserordentlich die Zahl der Seen, gleichwie mit der Divergenz der Moränenzüge gegen Süden auch ihre Grösse stetig anwächst. Da liegen im Terrain des Würmseegebietes (Taf. II, Fig. 11) der 118 ha grosse Osterssee mit seinen zahlreichen Satelliten, den Bernrieder und Nussberger Weihern, im Isargebiete der stattliche Kirchsee an der Wurzel des Teufelsgrabens, im Inngebiete der Seehamer und Hofstätter See. Die Stellen der grossen Moränenseen des Ampergletschers bezeichnen jetzt die ausgedehnten Moore am Fusse des Peissenberges.

Ein Theil der übrigen Seen findet sich in langgestreckten Moränenthälern: Das Feggenbeurer Thal z. B. birgt deren 4, darunter die 3 Thamminger Weiher, das Mooshamer Thal 6, das Mühlthal 1, das Thal des Habichauer Baches 2 etc.; andere wieder liegen auf den Rücken breiter Moränen, wie die Weiher von Perezhofen, Steinsberg und Seegstad. Ihre Gesammtzahl in der östlichen Zone des Isargletschers beläuft sich auf 28, auf der Westseite dagegen, wo nur kleine Wasseransammlungen bei Oberhof, Eurasburg, Bauerberg, Brandstätt und Zellwies sind, nur auf 8.

Im Würmseegebiete sind die grossen Moränenseen von Allmannshausen, Mörlbach und Aufhausen drainirt; nur wenige, kleine, abflusslose Becken zwischen den beiden innersten Moränenzügen von Allmannshausen und St. Colomann haben ihr Dasein bis in die Gegenwart herein gefristet: so die Tümpel von St. Colomann, Ried und Staudach, 6 an der Zahl, ferner jene von Percha, Haarkirchen, Kempfenhausen, Assenhausen etc. in Summa 18. Reichlicher und grösser sind die Seen der Westhälfte. Schon bei Meising und Deichselfurt treten die Moränenwälle so weit auseinander, dass sie bedeutende Seen in sich schliessen. Südwärts folgt der Osterssee, umkränzt von 18 kleineren und grösseren Gewässern bei Staltach und Iffeldorf, und eine ähnliche Anzahl (16) umschwärmt das Westufer des Starnberger Sees von Bernried bis Seeshaupt. Kleinere Seengruppen sind noch bei Perchting, in der Nähe des Essees, bei Aschering, Traubling, Wieling und Manetshausen zu nennen, in allem 48.

Der Fülle der kleinen Randseen im Ampergebiete entspricht eine verhältnissmässige Anzahl in den inneren Moränen. Wir sehen dabei von einer Aufzählung der kleinsten Tümpel, die zu

Dutzenden über das weite Terrain hingeſtreut ſind, ab — zwiſchem Pilſen-, Wörth- und Ammerſee allein liegen 10 — und faſſen nur die gröſseren ins Auge. Da treffen wir in der breiten Plateaufläche zwiſchen den ſteilen Moränen von Mauern und Walchſtatt den Weſslinger, dann den groſsen und kleinen Schluifelder See. Von Herſching und Andechs ab häufen ſie ſich zuſehends und ihre Anzahl wächſt bis an den Staffel- und Riegſee auf 45. Noch zahlreicher und gröſser ſind ſie in Folge der gröſseren Ausdehnung der Moränen auf der Weſthälfte. Wir nennen hier den Peutemühl- und Türkenfelder Weiher, den Emminger Groſsweiher und 7 kleinere zwiſchen Emming und Ereſing. Nach einer kurzen Unterbrechung häufen ſie ſich nach Süden wieder bei Hofſtetten und Hagenheim, man kann ihrer an 40 aufzählen, wobei freilich faſt die Hälfte im Vermoorungszuſtande ſich befindet.

Würden wir im Kartenbilde alle erloſchenen Seen des Moränenlandes reſtauriren, wir erhielten ein erdgeſchichtliches Gemälde, das mit dem dermaligen Zuſtande der preuſsiſchen Seeplatten eine unverkennbare Aehnlichkeit haben dürfte. See drängt ſich an See. Nun aber ſchwinden die Moränenſeen theils durch Vermoorung, theils durch Tieferlegung des Abfluſſes, theils durch die künſtlichen Eingriffe des Menſchen raſch dahin. In vielen überdeckt der Waſſerſpiegel kaum noch den Sumpfboden, andere meſſen nur mehr ein paar Meter Tiefe, die tiefſten erreichen etwa 8 m.

Die Richtung, nach welcher die Entwäſſerung der Moränenſeen ſtattfindet, beſtätigt recht augenſcheinlich die Thatſache, daſs die Moränenlandſchaft wie in geologiſcher und geographiſcher, ſo auch in hydrographiſcher Beziehung ein ſelbſtändiges Ganzes bildet. Dank der allgemeinen Neigung dieſer Zone gegen ihre centrale Depreſſion gehen alle Flüſſe parallel den Moränen radienartig jener zu. Nicht ein einziger im Gletſchergebiete entſpringender Bach vermag den Ring zu durchbrechen, den der Inngletſcher an ſeinem äuſserſten Rande aufgeworfen hat und ähnlich, wenn auch nicht ganz ebenſo, liegen die Verhältniſſe im Iſargebiete, wo nur zwei bedeutende, übrigens jetzt auſser Funktion geſetzte Thäler, das Gleiſenthal und der Teufelsgraben, die Abzugskanäle einſt umfänglicher Seebecken, des Gleiſenthaler Weihers und Kirchſees, die Endmoräne durchqueren. Jene Seen, welche der centralen Depreſſion am nächſten liegen, ſenden ihre Abflüſſe gewöhnlich auf kürzeſtem Wege dem gemeinſamen hydrographiſchen Mittelpunkte zu, andere bilden ſelbſtändige hydrographiſche Centren, wieder andere, namentlich jene, welche der neutralen Zone im Berührungsgebiete zweier Gletſcher angehören, ſind zu- und abfluſslos und

werden in ihrem Beſtande nur durch die atmoſphäriſchen Waſſer erhalten.

Was ſchlieſslich noch die Höhenlage der Moränenſeen betrifft, ſo zeigt dieſelbe eine von der Mächtigkeit der Moränen abhängige Geſetzmäſsigkeit. Bekanntlich nehmen die Moränen bei ihrem amphitheatraliſchen Aufbau an Höhe von innen nach auſsen zu, und demgemäſs wächſt in gleicher Richtung die vertikale Erhebung der Seen, wie das angefügte Idealbild lehrt (Taf. II, Fig. 12).

2. Die übrigen kleineren Seen des Gebietes.

Exclaven. Wie die Küſteninſeln zu den Kontinenten und die Binnenmeere zu den Oceanen ſich verhalten, in ähnlicher Beziehung ſtehen zahlreiche kleinere und gröſsere Gewäſſer unſerer Hochebene zu ihren Muttergewäſſern. Es ſind abgelöſte Stücke gröſserer Becken, die zuweilen durch eine Art Nehrung haff- oder lagunenartig vom Hauptbecken geſchieden ſind und mit ihm noch kommuniciren, manchmal aber bereits als ſelbſtändige Becken figuriren. Theils das Sinken des Waſſerſpiegels in Folge ſteter Tieferlegung der Abfluſsſtelle oder durch eine Art ſäkularer Waſſerabnahme ähnlich derjenigen der Flüſſe, theils das Vorrücken fluviatiler Alluvionen giebt die nächſte Veranlaſſung zur Entſtehung ſolcher Seen. Erniedrigt ſich der Waſſerſpiegel eines Sees fort und fort, ſo tauchen die ſeichteſten Stellen zuerſt als Sandbänke, dann als Inſeln auf, bis endlich ein Theil des Beckens durch eine trockene Schranke vollkommen abgeſprengt wird. An zahlreichen Moränen- und kleinen Hochgebirgsſeen, z. B. den Soiernſeen im Schöttlkar, den kleinen Randbecken des Eibſees, dem Frillen- und Unteren See iſt dieſer Ablöſungsproceſs leicht zu verfolgen. Ebenſo iſt auch der Froſchhauſer See nur durch eine niedrige, bei Hochwaſſer überfluthete Sandbarre vom Riegſee getrennt.

Bereits ganz iſolirt ſind die als Pendants zu den Strandſeen des Meeres aufzufaſſenden, am Oſtſaume des Chiemſees gelegenen kleinen Gewäſſer: Das kleine Becken von St. Johann, der Pfäfferſee bei Pfaffing und der Ferchenſee, entfernter liegt der Tikenſee bei Grabenſtätt, der durch ſeinen Abfluſs dem Chiemſee tributär geblieben iſt. Zu ähnlichen, nur in ungleich gröſserem Maſsſtabe entwickelten Randgebilden werden ſich bei dem raſchen Wachsthum der Achen- und Prienalluvionen in nicht zu ferner Zeit der Grabenſtätter und Rimſtinger Winkel, am Ammerſee durch die Anſchwemmungen der Amper die Dieſsener Bucht entwickeln. Die gröſste Exclave unſeres Gebietes aber iſt der Pilſen- oder Seefelder See mit 194 ha Flächeninhalt, deſſen Abfluſs zum Ammerſee geht und der noch heute mit letzterem den Amaul, einen geſchätzten Fiſch,

gemein hat. Auch Hart- und Schloſsſee müſien nach ihrer Lage als Exclaven des Chiemſees betrachtet werden, wie die Iffeldorfer Seen als Reſte des Würmſees.

Wenn der Schlierſee einſt um 16 m gefallen ſein wird, wird er ein Doppelbaſſin bilden, das nur an der Oſtſeite durch eine ſchmale Waſſerſtraſse verbunden iſt, und dann wird auch der Staffelſee nur mehr ein Konglomerat von verſumpften Weihern darſtellen.

Als ſolche Reſiduen eines groſsen ſtehenden Gewäſſers erſcheinen heute ſchon der Bannwald-, Hopfen- und Weiſsenſee bei Füſſen.

Faſt alle groſsen Hochgebirgsſeen ſind bei ihrer verhältniſsmäſsigen Schmalheit und dem raſchen Vorrücken ihrer Deltas entweder völlig abgeſchnürt (Königs- und Oberſee, Plan- und Heiterwanger See) oder der Spaltung nahe (Achenſee), dagegen hat unter den gröſseren Vorlandſeen nur der ziemlich ſchmale Waginger See eine Theilung in den eigenlichen Waginger See, das ſüdliche Becken, und den Tachinger See, das nördliche Becken, erfahren.

Fluſsſeen. Einer der intereſſanteſten Fälle einer Seebildung durch flieſsendes Waſſer bietet die Salzach bei Burghauſen. Auch dieſer Fluſs hat, wie der Lech bei Landsberg, die Iſar bei München und der Inn bei Roſenheim, ſucceſſive ſein Bett von Weſten nach Oſten in immer tiefere Stufen verlegt, die als Terraſſen erhalten geblieben ſind. Auf einer derſelben hat ſich der alte Fluſsſerpentin noch bis heute als See erhalten. An gröſseren Flüſſen ſind dieſe aus alten Serpentinen entſtandenen Seen eine charakteriſtiſche Erſcheinung in den Niederungen, ſo an der Donau, am Rhein, am Ganges und am groſsartigſten am Miſſiſſippi; im Inundationsgebiete unſerer unſteten Gebirgsflüſſe aber hat man ihre typiſche Ausbildung nur ſelten zu ſehen Gelegenheit.

IV. Abſchnitt.

Phyſikalische Verhältnisse der Seen.

A. Die Temperaturverhältniſſe.

Bisherige Unterſuchungen über Tiefentemperaturen der Seen ſeit de Saussure. Unterſcheidung dreier Wärmezonen in vertikaler Richtung. Verſchiedenartiges Verhalten der Seen in dieſer Hinſicht. Klaſſifikation derselben nach ihren thermalen Zuſtänden; Charakteriſtik der beiden Typen. Kleine Quellſeen im Hochgebirge. Der Betrag der Temperaturſchwankungen in den tiefſten Schichten der Seen. Täglicher Temperaturgang des Waſſers. Grenzlinien der täglichen Inſolation. Einfluſs der Temperatur auf das organiſche Leben der Seen.

I.

Schon ehe man das Thermometer und das Bathometer zum Zwecke wiſſenſchaftlicher Unterſuchungen in die Tiefen der Seen ſenkte, konnte man a priori das Daſein ſehr verſchiedenartiger Wärmeverhältniſſe in denſelben vorausſetzen. Wuſste man doch, daſs das Waſſer, wie der Boden, der es umſchlieſst, Antheil nimmt an den Temperaturſchwankungen der Atmoſphäre, daſs die oberen, im Herbſte raſch und ſtark abgekühlten Waſſerſchichten nach dem Geſetze der Schwere in die Tiefe ſinken müſſen, und daſs alſo in der gemäſsigten Zone, wo die Atmoſphäre oft tief unter den Gefrierpunkt ſinkt, der Grund eines Sees, auch wenn letzterer nicht von Gletſchern geſpeiſt wird, Waſſermengen enthalten muſs, die den Winter hindurch auf der Oberfläche das Maximum ihrer Dichtigkeit erreicht haben und deswegen zur gröſsten Tiefe hinuntergeſunken ſind. Es war auch vorauszuſetzen, daſs die Zahl, Art und Gröſse der zuſtrömenden Gewäſſer, die Tiefenverhältniſſe der Seebecken, deren abſolute Erhebung über den Meeresſpiegel, ſowie die Terrainbeſchaffenheit ihrer Umgebung und die dadurch bedingte klimatiſche Verſchiedenheit, die gröſsere oder geringere Wärmeleitungsfähigkeit des Geſteins, endlich auch die chemiſche Zuſammenſetzung des Waſſers, namentlich deſſen Imprägnirung mit Salz, bedeutſame Verſchiedenheiten der Seetemperaturen hervorrufen werden.

Die erſte beachtenswerthe Unterſuchung dieſer Erſcheinungen, welche zweifellos eines der wichtigſten und intereſſanteſten Kapitel in der Phyſik der Seen bilden, verdankt die Geographie de Sauſſure, dem Schöpfer der wiſſenſchaftlichen Alpenkunde, der faſt alle gröſseren ſchweizeriſchen und einen Theil der

norditalieniſchen Seen maſs.[1]) Hierbei faſste er zunächſt die Differenz der Oberflächen- und Bodentemperatur ins Auge, beſtätigte die vermuthete Wärmeabnahme in der Tiefe durch zahlreiche zuverläſſige Meſſungen, ermöglichte die Feſtſtellung eines Temperaturmittels der gröſsten Seetiefen (5,6° C) und gab Anregung zu weiteren Forſchungen. Um uns aber auch über die Vertheilung der Wärme in einem Seebecken zu unterrichten, genügt freilich die Beſtimmung der Bodentemperatur allein nicht; es iſt zur Erreichung dieſes Zweckes vielmehr eine Reihe von Beobachtungen nöthig, welche uns die allmähliche Abnahme der Temperatur nach dem Maſse der Annäherung an den Boden zeigen, eine Aufgabe, deren Löſung zuerſt de la Bêche, ein engliſcher Phyſiker, am Genfer, Thuner und Zuger See mit Benutzung eines einfachen Thermometrographen verſuchte.[2]) Für die Erkenntniſs des Geſetzes der Temperaturabnahme mit der Tiefe waren dieſe Sondirungen werthvoll genug; aber ſie reichten nicht hin, um die Beziehungen des Temperaturganges der einzelnen Waſſerſchichten zu dem der Atmoſphäre erkennen zu laſſen, was doch das nächſte Ziel dieſer Unterſuchungen ſein muſste. Hierzu waren zahlreiche thermometriſche Meſſungen in regelmäſsigen, nicht zu weit auseinanderliegenden Zeitintervallen nothwendig, die, wenngleich dem Anſcheine nach ſehr einfach, doch die gröſste Sorgfalt und Hingebung, zumal in der rauhen Jahreszeit bei Winden oder Eisbedeckung, erfordern, wo derartige nicht immer gefahrloſe Studien die Ausdauer eines Beobachters auf eine harte Probe ſtellen. Nur hieraus erklärt ſich die auffallende Thatſache, daſs bis zum vorigen Jahre bloſs eine einzige, durch ein volles Jahr konſequent fortgeführte Unterſuchung des Temperaturganges eines Sees in allen Schichten vorlag, jene der beiden Berner Phyſiker Brunner und Fiſcher, weil eben die meiſten Phyſiker ihre Studien gelegentlich einer Erholungsreiſe oder während eines Sommeraufenthaltes an einem See machten.[3]) Die beiden genannten Schweizer unternahmen in den Jahren 1847—49 umfaſſende und ſorgfältige, von ſechs zu ſechs Wochen wiederholte Meſſungen am Thuner See, welcher nach ihrer Annahme wegen ſeiner Tiefe und Gröſse durchaus geeignet war, eine Generaliſirung der gewonnenen Reſultate zu geſtatten. Dieſe ſelbſt legten ſie dann, durch drei graphiſche Beilagen erläutert, in

[1]) Saussure, Voyages dans les Alpes. IV, V. 1796.

[2]) H. de la Bêche, Profondeur et température du lac de Genève. Bibliothéque univ., sc. et arts. XII. S. 124.

[3]) Dies gilt von allen diesbezüglichen Arbeiten, die bis zum Jahre 1847 ausgeführt wurden, ſo namentlich von denen Becquerels am Lac d'Annecy, Voltas am Lago di Como, Barloceis am Lago Sabbatino bei Rom und Boubées am Lac d'Oo bei Bagnères. Studer, Phyſ. Geogr. II. S. 253, 254.

den *Mémoires de la société de phyſique et d'hiſtoire naturelle de Genève* nieder.[1]) Beim erſten Anblick dieſer inſtruktiven Zeichnungen erſtaunt man unwillkürlich einerſeits über das auſserordentlich langſame Vordringen der Sommerwärme in die innerſten Schichten des Sees, deren Temperaturmaximum erſt in das Ende des Monats November fällt, andererſeits über die unverhältniſsmäſsig raſche Auskühlung der oberen und mittleren Temperaturregionen im Herbſte; zum erſten Mal waren hier die Variationsextreme aller Schichten, die Mächtigkeit der Schichten mit annähernd konſtanter Temperatur aufs genaueſte beſtimmt und die wichtige, ſpäter wieder vergeſſene Thatſache einer vollſtändigen Temperaturumwälzung der ganzen Waſſermaſſe feſtgeſtellt. Wie trefflich nun auch dieſes Bild im Ganzen entworfen, wie ſorgſam es im Einzelnen ausgearbeitet war, es fehlte ihm leider der Reiz einer vergleichenden Gegenüberſtellung mit anderen Seen und damit zugleich die Möglichkeit, weittragende Schluſsfolgerungen zu ziehen über die Beeinfluſſung der Seewärme durch anderweitige Faktoren als die Sonne.

Dieſen bedeutungsvollen Schritt machte ſchon ein Jahr ſpäter (1850) Profeſſor Fr. Simony in Wien in ſeinen Studien über die Seen des Salzkammergutes, bei denen er gerade den Temperaturverhältniſſen dieſer Seen vorzügliche Aufmerkſamkeit angedeihen lieſs. In der That bietet auch keine Gegend der Alpen auf ſo beſchränktem Raume ſo vielgeſtaltige Verhältniſſe der Seebecken dar, als eben das Salzkammergut. „Nicht weniger als 35 gröſsere und kleinere Waſſerbecken liegen auf einem Flächenraum von nur 30 □ Meilen beiſammen, und dieſe eignen ſich um ſo mehr zu ſpeciellen Forſchungen der genannten Art, als ſie einerſeits ihrer geographiſchen Lage und ihrer geognoſtiſchen Terrainbeſchaffenheit nach unter gleichen oder doch ſehr verwandten Verhältniſſen ſtehen — ſie liegen ſämmtlich zwiſchen 47° 30′ und 47° 56′ nördl. Br. und gehören alle der Alpenkalkformation an —, andererſeits aber durch verſchiedene Höhe über dem Meere, ihre verſchiedene Flächenausdehnung, durch die Mannigfaltigkeit der Geſtaltung ihrer unmittelbaren Umgebungen und endlich durch die höchſt differenten Verhältniſſe der Zu- und Abflüſſe die mannigfachſten und zugleich belehrendſten Reſultate gleichartiger Unterſuchungen vorausſetzen lieſsen.“[2]) Im Bewuſstſein der Wichtigkeit und

[1]) Recherches sur la température du lac de Thoune à différentes profondeurs et dans toutes les époques de l'année. Mém. de la soc. de phys. de Genève. XII. S. 225. Jüngſt hat F. A. Forel in Lauſanne ähnliche Studien am Genfer See durchgeführt.

[2]) Sitzungsbericht der k. k. Akademie der Wiſſenſchaften in Wien. 1850. IV. S. 542.

nicht weniger vielleicht der Seltenheit derartiger Studien kehrte Simony innerhalb der inzwiſchen verfloſſenen 30 Jahre wiederholt zur weiteren Verfolgung dieſer Aufgabe zurück, und ihm verdankt dadurch die phyſikaliſche Geographie eine Reihe der werthvollſten Beiträge zur Phyſik der Seen.[1]) Die Ermittelung des Einfluſſes der Sommerwärme und Winterkälte, der zuſtrömenden Gewäſſer, der Geſtaltung der Seebecken, der Höhenlage und der Erdwärme auf die Temperatur der Seen, die Beſtimmung der Mächtigkeit der konſtanten Schichte und der Temperaturſchwankungen in den gröſsten Tiefen, endlich der Hinweis auf die Beziehungen des organiſchen Lebens in den Seen zu deren Wärmeverhältniſſen ſind unbeſtreitbare Errungenſchaften dieſes hochverdienten Alpenforſchers.

Neuerdings haben auch die thätigen Phyſiker und Geographen der Schweiz ihr Augenmerk wieder auf das in Rede ſtehende Thema gelenkt, allen voran der ausgezeichnete Gelehrte und unermüdliche Forſcher, Profeſſor F. A. Forel in Lauſanne, dem der Genfer See den Ruhm des „beſterforſchten Sees“ verdankt. Auf deſſen zahlreiche, intereſſante Unterſuchungen über die Limnimetrie, die Temperatur- und Eisverhältniſſe und vor allem über das Thierleben des Sees können wir nur in Kürze hinweiſen; ſie ſind theils in den *Bull. soc. Vaud. sc. nat.*, theils in den *Archives des scienc. phys. et nat.* niedergelegt. Angeregt hierdurch iſt auch in weiteren Kreiſen das Intereſſe für derartige Fragen erwacht; namentlich hat der unternehmende Chef des eidgenöſſiſchen topographiſchen Bureaus, Oberſt Siegfried, in die amtlichen Tiefmeſſungen der ſchweizeriſchen Seen wiſſenſchaftliche Fragen hereingezogen, wie die Temperaturverhältniſſe, die Beſchaffenheit des Seebodens, die Bevölkerung der Seen etc., wovon jedoch bis heute nichts in die Oeffentlichkeit gedrungen zu ſein ſcheint.[2])

Einer ähnlichen Aufmerkſamkeit, wie die Seen der Schweiz und Oeſterreichs, hatten ſich die groſsen ſtehenden Gewäſſer des bayeriſchen Alpen- und Alpenvorlandes in dieſer Hinſicht nicht zu erfreuen.

Abgeſehen von einer vereinzelten Meſſung Alexander v. Humboldt's am Königsſee (16. April 1798)[3]) beſitzen wir nur zwei eingehendere Temperaturunterſuchungen einiger bayeriſchen Alpenſeen von dem jüngſt verſtorbenen Univerſitätsprofeſſor Dr. v. Jolly

[1]) Simony, Ueber die Temperatur- und Tiefenverhältniſſe des Königsſees. Sitzungsberichte 1874. 69. Bd. 2. Abth. S. 655. Ueber die Grenzen des Temperaturwechſels in den tiefſten Schichten des Gmundener Sees und Atter-Sees. Sitzungsberichte 1875. 71. Bd. 1. Abth. S. 429.

[2]) Jahrbuch des Schweizer Alpenklub. 1875. X. S. 482.

[3]) Alex. v. Humboldt, Reiſe in die Aequinoktialgegenden. II. S. 132.

in München und dem inzwiſchen gleichfalls verſtorbenen gefeierten Aſienreiſenden und Alpenforſcher, Hermann v. Schlagintweit-Sakünlünski.[1]) Die beiden Arbeiten ergänzen ſich in ſehr willkommener Weiſe inſofern, als erſterer zwei hochgelegene Alpenſeen, den Königs- und Walchenſee, letzterer die groſsen, niedriger gelegenen Vorlandſeen, den Chiem- und Starnberger See, zu Beobachtungsobjekten wählte. Allein keiner der beiden Gelehrten hatte hierbei eine ſyſtematiſche thermiſche Unterſuchung eines dieſer Seen im Auge; vielmehr handelte es ſich bei den Meſſungen des Profeſſor v. Jolly zunächſt um die Erprobung zweier von ihm höchſt ſinnvoll konſtruirter Apparate, eines Bathometers und graphiſchen Thermometers zu Meerestiefen- und Tiefentemperaturmeſſungen, während Hermann v. Schlagintweit ſeine Studien zum Zwecke einer Vergleichung mit den phyſikaliſchen Verhältniſſen der tibetaniſchen Salzſeen unternahm. Aus dieſem Grunde begnügte er ſich am Chiemſee lediglich mit der Beſtimmung der Oberflächen- und Bodentemperatur, wogegen die Arbeiten v. Jollys viel umfaſſender angelegt waren. Schade, daſs die Temperaturen, welche die graphiſchen Inſtrumente anzeigten, nicht ganz ohne Anomalien blieben, wie aus einer Vergleichung mit den ſpäteren Unterſuchungen Simonys am Königsſee und meinen eigenen am Walchenſee zweifellos hervorgeht.

Faſſen wir nun ſofort das lehrreiche Bild ins Auge, welches die Seen zur Zeit ihrer intenſivſten Durchwärmung im Hochſommer und Anfangs Herbſt darbieten nach Maſsgabe der angefügten Tabelle und des Schemas S. 348 und 350.[2])

---

[1]) v. Jolly, Bathometer und graphiſche Thermometer. Sitzungsberichte der königl. Akademie 1882. II. S. 248. — Herm. v. Schlagintweit-Sakünlünski, Ueber die Temperatur von Alpenſeen in groſsen Tiefen nach Beobachtungen am Starnberger See und Chiemſee. Sitzungsberichte. 1867. I. S. 305.

[2]) Nach dem freundlichen Rathe des in vorliegender Angelegenheit reicherfahrenen Univerſitätsprofeſſors Dr. Simony in Wien, deſſen Schriften die nächſte Anregung zu ſolchen Unterſuchungen gaben, benutzte ich bei den bez. Unterſuchungen zwei Minimumthermometer von Kappeler in Wien — Nr. 1530 und 1531 —, die durch eine ſehr zweckmäſsige Armirung ſpeziell für Tiefſeeunterſuchungen geeignet ſind. Die Adjuſtirung der Inſtrumente iſt folgende: Jedes Minimumthermometer befindet ſich in einer ſtarken, auf Seite der Skala nach der ganzen Länge ausgeſchnittenen, cylinderförmigen Meſſinghülſe, die wieder in einem maſſiven, rechteckigen Eiſenbügel ruht, an dem einerſeits die Meſsſchnur, andererſeits das geſtrickte Netz zur Aufnahme der Belaſtung (ein 2 kg ſchweres Bleigewicht) befeſtigt ſind, Zum weiteren Schutze des Thermometers iſt die offene Seite der Meſſinghülſe mit einem dicken Meſſingdraht derart überſtrickt, daſs man zwiſchen den Umwindungen unbehindert ableſen kann. Die Thermometer ſelbſt ſind in Fünftelsgrade von beiläufig $1^1/_4$ mm Gröſse getheilt und wurden vor ihrer Verwendung mit dem Normalthermometer der königl. techniſchen Hochſchule verglichen. Die Meſsſchnur wurde in Meter abgetheilt und ihre Kompreſſion nach jedesmaligem Gebrauche in Rechnung gebracht.

Vergleichende Uebersicht der Temperaturverhält

Nach Messungsresultaten

(Mh. Meereshöhe. Fl. Flächenraum. — A. Unmittelbar beobachtete Temperatur in °C.

Tiefe in Metern.	I. Gruppe. Kalte Seen.															
	Königsſee.		Starnberger See.		Walchenſee.		Achenſee.		Tegernſee.		Ammerſee.		Kochelſee.		Chiemſee.	
	Mh. 603 m.		Mh. 585 m.		Mh. 790 m.		Mh. 929 m.		Mh. 726 ha.		Mh. 534 m.		Mh. 596 m.		Mh. 497 m.	
	Fl. 509,7 ha.		Fl. 5732,03 ha.		Fl. 1637,64 ha.		Fl. 675 ha.		Fl. 907,87 ha.		Fl. 4654,88 ha.		Fl. 648,25 ha.		Fl. 8214,86 ha.	
	19. Oktober 1873.		12. Sept. 1881.		1. Sept. 1881.		7. Sept. 1881.		4. Sept. 1881.		13. Sept. 1881.		31. August 1881.		10. Sept. 1881.	
	A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.
0	12,2	—	15,7	—	18,0	—	13,8	—	14,4	—	15,5	—	16,6	—	16,6	—
1	12,0	0,20	15,7	—	17,7	0,30	13,8	—	14,4	—	15,2	0,30	16,5	0,10	15,8	0,80
2	11,8	0,20	15,6	0,10	17,5	0,20	13,7	0,10	14,4	—	15,2	—	16,4	0,10	15,5	0,30
3	11,7	0,10	15,6	–	17,4	0,10	13,4	0,30	14,4	—	15,2	—	16,3	0,10	15,3	0,20
4	11,6	0,10	15,6	—	17,3	0,10	13,3	0,10	14,2	0,20	15,2	—	16,3	—	15,2	0,10
5	11,5	0,10	15,6	—	17,3	—	13,3	—	14,2	—	15,1	0,10	16,2	0,10	15,2	—
6	11,4	0,10	15,6	—	17,2	0,10	13,3	—	14,2	—	15,1	—	16,2	—	15,1	0,10
12	7,8	0,60	11,7	0,65	10,2	1,16	12,7	0,10	11,6	0,43	14,6	0,08	13,0	0,53	11,7	0,56
18	6,3	0,25	8,2	0,58	7,5	0,45	8,0	0,68	7,7	0,65	8,7	0,98	7,9	0,85	9,2	0,41
24	5,1	0,20	7,0	0,20	6,0	0,30	6,6	0,23	7,0	0,11	7,3	0,20	6,8	0,19	7,4	0,30
30	4,8	0,05	5,6	0,23	5,4	0,10	5,1	0,25	6,4	0,10	6,4	0,18	6,4	0,06	6,8	0,10
40	4,8	—	5,1	0,05	5,2	0,02	4,5	0,06	5,5	0,09	5,4	0,10	5,4	0,10	6,4	0,04
50	4,6	0,02	4,9	0,02	4,8	0,04	4,2	0,03	5,2	0,03	5,0	0,04	5,0	0,04	6,2	0,02
60	4,5	0,01	4,8	0,01	4,7	0,01	4,2	—	5,0	0,02	4,7	0,03	4,8	0,02	5,9	0,03
70	4,5	—	4,7	0,01	4,65	0,005	4,2	—	5,0	—	4,6	0,01	Gr. Tiefe		Gr. Tiefe	
80	4,5	—	4,6	0,01	4,6	0,005	4,2	—	Gr. Tiefe		Gr. Tiefe		67 m 4,8°		79 m	
90	4,5	—	4,6	—	4,5	0,01	4,2	—	72 m 4,2°		79 m 4,6°		Mittl. Temp.		Mittl. Temp.	
100	4,5	—	4,5	0,01	4,45	0,005	4,2	—	Mittl. Temp.		Mittl. Temp.		8,14°		8,69°	
120	4,5	—	Gr. Tiefe		4,4	0,005	4,2	—	7,30°		7,54°					
140	4,5	—	115 m 4,5°		4,4	—	Gr. Tiefe									
160	4,5	—	Mittl. Temp.		4,4	—	133 m 4,2°									
180	4,5	—	5,38°		4,4	—	Mittl. Temp.									
Gr. Tiefe		—			Gr. Tiefe		5,57°									
188 m 4,5°					196 m 4,5°											
Mittl. Temp.					Mittl. Temp.											
5,16°					5,51°											

Anmerkung. Die Höhenquoten sind theils nach den bayeriſchen und öſterreichiſchen Generalſtabs Vermessungen des kgl. bayer. Katafterbureaus angegeben. Alle Daten in Bezug auf den Königsſee entſtammen beruhen die Höhenangaben des Barm- und Baderſees und die Areale des Bader- und Karpfſees. Die

nisse der bayerischen Seen und des Achensees.

aus dem Jahre 1881.

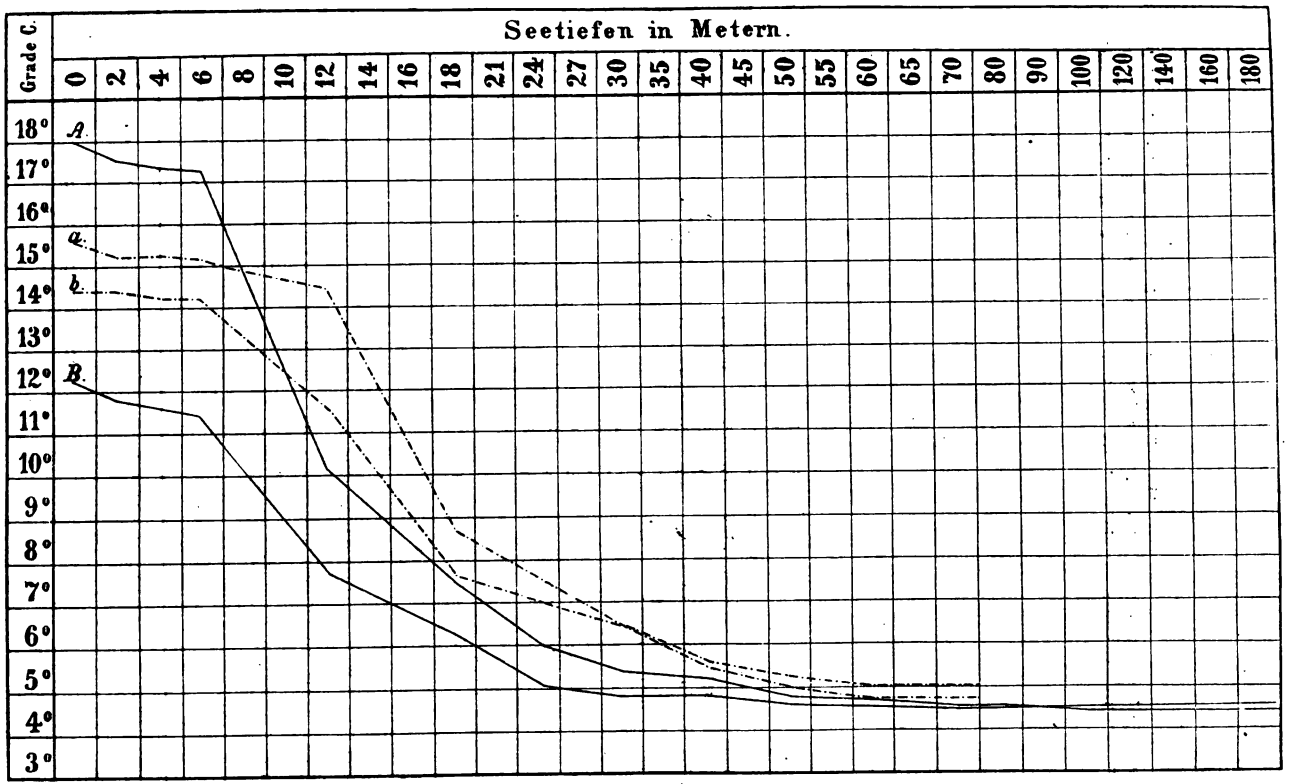
— B. Temperaturunterschied von dem vorhergehenden Messungspunkte per Meter.)

II. Gruppe. Warme Seen.

Barmsee.		Baderseе.		Lauterseе.		Waginger See.		Staffelsee.		Tachinger See.		Karpfsee.		Riegsee.	
Mh. 860 m.		Mh. 830 m.		Mh. 1012 m.		Mh. 460 m.		Mh. 659 m.		Mh. 460 m.		Mh. 596 m.		Mh. 653 m.	
Fl. 54,68 ha.		Fl. 5 ha.		Fl. 12, 71 ha.		Fl. 628,28 ha.		Fl. 762,87 ha.		Fl. 314,14 ha.		Fl. 25 ha.		Fl. 175,47 ha.	
21. August 1881.		12. August 1881.		20. August 1881.		8. Sept. 1881.		9. August 1881.		9. Sept. 1881.		1. Sept. 1881.		10. August 1881.	
A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.	A.	B.
19,6	—	10,6	—	18,1	—	17,4	—	22,2	—	16,6	—	17,0	—	21,7	—
18,6	1,00	9,8	0,8	16,9	1,20	17,3	0,10	22,0	0,20	16,5	0,10	17,0	—	21,6	0,10
18,5	0,10	9,2	0,6	16,6	0,30	17,2	0,10	21,9	0,10	16,4	0,10	17,0	—	21,6	—
18,4	0,10	9,0	0,2	16,1	0,50	17,0	0,20	21,8	0,10	16,4	—	16,8	0,20	21,5	0,10
18,3	0,10	8,7	0,3	16,0	0,10	16,7	0,30	21,7	0,10	16,4	—	16,5	0,30	21,5	--
17,3	1,00	8,5	0,2	15,9	0,10	16,5	0,20	20,3	1,40	16,4	—	16,2	0,30	21,5	—
14,2	3,10	Gr. Tiefe		13,2	2,70	16,3	0,20	19,5	0,60	16,4	—	Gr. Tiefe		20,6	0,90
8,4	0,96	5,2 m 8,5°		7,8	0,90	11,5	0,80	10,7	1,46	10,5	0,98	5,4 m 16°		14,0	1,10
5,2	0,53	Mittl. Temp.		Gr. Tiefe		8,6	0,48	8,9	0,30	Gr. Tiefe		Mittl. Temp.		Gr. Tiefe	
4,8	0,06	9,30°		15 m 7,4°		8,1	0,08	8,5	0,06	16 m 10,2°		16,6°		14 m 14°	
4,5	0,04			Mittl. Temp.		Gr. Tiefe		7,8	0,11	Mittl. Temp.				Mittl. Temp.	
Gr. Tiefe				10,98°		27,5 m 8°		Gr. Tiefe		13,87°				17,06°	
31,5 m 4,5°						Mittl. Temp.		35,5 m 7,5°							
Mittl. Temp.						11,80°		Mittl. Temp.							
9,10°								12,01°							

karten, theils nach Gümbel: „Das bayer. Alpengebiet und Alpenvorland“, die Seeareale nach den amtlichen Simony: „Temperatur- uud Tiefenverhältnisse des Königsees“. Auf bloss annähernd richtigen Schätzungen punktirten Linien bezeichnen die Grenzen der einzelnen Wärmezonen.

Abnahme der Temperatur nach der Tiefe in warmen u. kalten Seen im Sommer.



Die durchbrochenen Linien beziehen sich auf die warmen, die schwarzen auf die kalten Seen a-Ammersee, b-Tegernsee, A-Walchensee, B-Königssee

Schon ein flüchtiger Blick auf die graphiſche Darſtellung der Temperaturen überzeugt uns von der Thatſache, daſs in der Vertheilung derſelben nach der Tiefe bei allen gröſseren Seen drei Wärmeregionen zu unterſcheiden ſind: eine faſt überall bis zu 18 m mächtige obere Wärmezone mit rapidem Abfall der Temperatur von 15—20° auf etwa 8°, eine Mittelzone mit ſehr langſamer Abnahme bis zu 50 m Tiefe auf $4^1/_2$—5° und endlich eine untere Region mit annähernd konſtanten Wärmeverhältniſſen, 4,2—4,5°, in noch gröſseren Tiefen. Vergleicht man ferner die Gefällsverhältniſſe der oberen Wärmeregion unter ſich, ſo läſst ſich in derſelben noch eine weitere Zweitheilung durchführen, indem die höchſtgelegenen Schichten nur eine geringe Wärmedifferenz von wenigen Zehntelsgraden darbieten, worauf dann zwiſchen 6 und 18 m der raſche Abſturz erfolgt. Zweifellos rührt dieſer von der auſserordentlichen Wärmekapazität des Waſſers her, in Folge deren die Fortleitung der Wärme nach der Tiefe faſt ausſchlieſslich dem Wellenſchlage überlaſſen bleibt.[1]) Hier ſtehen wir aber auch an der Grenze des Einfluſſes der täglichen Inſolation, wie wir ſpäter zu zeigen verſuchen werden, und damit an einer der wichtigſten thermalen Scheidelinien unſerer Binnenſeen.

Welch intenſive Modifikationen, welch eigenartige Ausgeſtaltung dieſe allgemeine Thatſache der ſucceſſiven Temperaturabnahme mit der Tiefe im einzelnen erfährt, möge uns eine vergleichende Betrachtung unſerer Seen veranſchaulichen. Die kleineren, ſeichten Gewäſſern wie Lauter- (15 m), Waginger- (27 m), Staffel- (35 m), Rieg- (14 m), Wört- (33 m) und Pilſenſee (15 m) erfahren im Sommer eine intenſive Durchwärmung ihrer ganzen Waſſermaſſen bis auf den Grund. Sie erreichen nicht bloſs eine ſehr hohe Oberflächentemperatur, die z. B. am Staffelſee bis zu 22° C ſteigt, ſondern ſie gehen auch in den gröſsten Tiefen nicht unter 7° herab. Ihre Mitteltemperatur ſchwankt zwiſchen 12 und 17°; die Zone mit annähernd konſtanten Temperaturen fehlt der geringen Tiefe halber vollſtändig. Die Seen ſind bis auf den Grund bedeutenden Wärmeſchwankungen unterworfen

[1]) Rumford beſtritt überhaupt das Leitungsvermögen der Flüſſigkeiten und unterſchied genau zwiſchen der Fortführung der Wärme durch Uebertragung und dem wirklichem Leitungsvermögen. Die ſpäteren ausführlichen und ſorgfältigen Verſuche von Desprez zeigen jedoch, daſs die Flüſſigkeiten wie die Metalle die Wärme fortzuleiten im Stande ſind, ja daſs ſogar das Geſetz der Temperaturvertheilung in Flüſſigkeiten mit dem in feſten Körpern übereinſtimmt. In der Desprezſchen Reihe der relativen Leitungsfähigkeiten, Kupfer gleich 1000 geſetzt, würde danach das Waſſer die Zahl 9 erhalten. Desprez, Annal. de chim. et de phys. Tom. LXXXI. Poggend. Ann. Bd. XLII.

und erfahren alſo im Sommer eine hohe Erwärmung, im Winter eine ſtarke und raſche Abkühlung ihrer ganzen Waſſermaſſe und charakteriſiren ſich vorzüglich durch eine gewiſſe Abgeglichenheit der Gegenſätze in den einzelnen Temperaturregionen.

Unſere gröſsten Vorlandſeen, Chiem- und Ammerſee, dann die Randſeen Kochel- und Tegernſee ſind den eben geſchilderten Typen noch verwandt. Zwar ſind in Folge der bedeutenden Waſſermaſſen die Extreme ihrer jährlichen Temperaturſchwankungen einander näher gerückt und die mittlere Wärmezone mit Temperaturen von 6—8° kann ſich bei der gröſseren Tiefe der Becken räumlich ſtärker entwickeln als dort; aber die thermalen Kontraſte in vertikaler Richtung ſind ſehr abgeglichen und die Zone konſtanter Wärmeverhältniſſe fehlt entweder gänzlich oder wird nur ſchwach angedeutet.

Verſchieden von dieſen Gewäſſern verhält ſich der wenig umfängliche Barmſee bei Mittenwald, der, obwohl in ſeiner gröſsten Tiefe (31 m) dem Staffelſee (35 m) naheſtehend, ſchon unterhalb 6 m eine ſo energiſche Abminderung ſeiner Wärme erfährt, daſs die Mittelzone mit 4,8—5,2° etwa auf die Strecke zwiſchen 12—24 m zuſammengedrängt erſcheint, während die noch tiefer liegenden Schichten nur mehr ſehr geringen Schwankungen unterworfen ſein können, mit anderen Worten der Region mit konſtanter Temperatur zuzuweiſen ſind. Dadurch nähert ſich der Barmſee ſeiner thermiſchen Beſchaffenheit nach dem kleinen, merkwürdigen Toplitzſee im Salzkammergut, dem typiſchſten Beiſpiele eines mit auſserordentlich ſchmal entwickelter Mittelzone ausgeſtatteten Sees, der nach drei innerhalb ebenſovieler Spätſommer vorgenommenen Meſſungen Simony's ſchon von einer Tiefe von 15—25 m an bis zum Grunde (105 m) jedes Mal eine gleichmäſsige Temperatur von 5,75° C beziehungsweiſe 5,55° C zeigte. „Das Eintreten der relativ konſtanten Temperatur in ſo geringem ſenkrechten Abſtande von der Oberfläche, daneben der verhältniſsmäſsig hohe Wärmegrad durch alle tieferen und tiefſten Schichten finden hier ihre genügende Erklärung in den örtlichen Verhältniſsen. Der im Gegenhalt zu ſeinem geringen Flächenraume (46 ha) ſehr tiefe Toplitzſee wird von hohen, ſteilen Bergabhängen enge umrahmt, welche, gleich wie der Sonne, ſo auch dem Winde nur beſchränkten Spielraum geſtatten.“[1]) Wiewohl nun auch die Umgebung des Barmſees im Norden und Oſten, wo der breite Krotenkopf und die pyramidale Soiernſpitze aufſteigen, be-

[1]) Simony, Der Königsſee etc. S. 2.

deutender Höhen nicht ermangelt, so öffnet sich gegen Süden hin doch eine niedrige, ziemlich ausgedehnte, mit Moränenmaterial reich überlagerte Hochfläche, die den Süd- und Südwestwinden freien Wirkungskreis gewährt; dagegen entbehrt der Barmsee im Gegensatze zum Staffelsee jedes nur einigermafsen bedeutenden Zuflusses, der erwärmend auf ihn einwirken müfste, wodurch sich derselbe nach seinen thermalen, wie geographischen Verhältnissen zu einem Uebergangsgliede zu jener Seengruppe gestaltet, welcher Königs-, Starnberger-, Walchen- und Achensee angehören.

Diese vier Seen zeichnen sich vor allem durch eine aufserordentliche Mächtigkeit der untersten Wärmeregion mit annähernd konstanter Temperatur aus, deren Beginn wir ungefähr mit der Isotherme von 6° festsetzen dürfen; sie schwankt zwischen 60 und 168 m. Schon die mittleren Schichten zwischen 12 und 40 m beziehungsweise 18 und 50 m weisen hier eine viel energischere Depression ihrer Temperatur auf als alle übrigen Seen; ihr absolutes Minimum liegt beträchtlich tiefer (zwischen 4,2 und 4,5) und ihre Mitteltemperatur[1]) steht fast um 2° niedriger als selbst jene des Tegernsees, des kältesten aller übrigen Seen. Noch schärfer treten die Gegensätze der Temperaturverhältnisse in beiden Seengruppen zu Tage, wenn man eine Vergleichung der Höhenlage der Isothermen in den verschiedenen Seen anstellt, zu welchem Zwecke wir als Repräsentanten der eben genannten Gruppe den Walchensee herausgreifen wollen.

Iso-therme	Walchen-see.	Chiem-see.	Diff.	Ammer-see.	Diff.	Tegern-see.	Diff.	Kochel-see.	Diff.	Waginger See.	Diff.	Staffel-see.	Diff.
von	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
5°	46	64,8	18,8	53	7	71	25	50	4	—	—	—	—
6°	24	56	32	34	10	34	10	34	10	—	—	—	—
7°	20	28	8	26	6	24	4	23	3	—	—	35	15
8°	17	22	5	21	4	17	0	17	0	27	10	29	12
9°	15	18	3	17	2	16	1	16	1	17	2	17	2
10°	12	16	4	16	4	14	2	15	3	15	3	14	2
11°	11,5	13	1,5	15	3,5	13	1,5	14	2,5	13	1,5	11,5	0
12°	11	11	0	14	3	11	0	13	2	11	0	11	0
13°	10	10	0	13	3	9	—1	12	2	10	0	10	0
14°	9	8	—1	12	3	6	—3	10	1	8	—1	9,5	0,5
15°	8	6	—2	8	0	—	—	8	0	7	—1	9	1
	Mittel:		6,30		4,13		3,59		2,59		1,81		3,61

Diese Uebersicht illustrirt deutlich genug die Thatsache, dafs in den grofsen Vorlandseen die Wärme beträchtlich gröfsere

[1]) Zur Gewinnung einer möglichst genauen Mitteltemperatur wurde durch Interpolation die Temperatur der ganzen Tiefe pro Meter berechnet und daraus das arithmetische Mittel gezogen.

Tiefen durchdringt als in denen der letzten Gruppe, da die Iſothermen am Chiemſee im Mittel 6,30 m, am Ammerſee 4,13 m, am Staffelſee 3,61 m und ſo fort tiefer herabſteigen als am Walchenſee. Wenn nun die ſommerliche Durchwärmung dort gröſser iſt wie hier, ſo muſs ſelbſtverſtändlich auch die winterliche Erkältung mächtiger wirken, mit andern Worten die Variationsextreme, der Spielraum der Temperaturen in den einzelnen Schichten müſsen in der einen Gruppe erheblich bedeutender ſein als in der andern. Noch weiter beachtenswerth in der obigen Tabelle erſcheint der Umſtand, daſs für die niedrigen Iſothermen von 5, 6 und 7° die Differenzen ihrer Höhenlage am ſtärkſten ſind, nämlich 3—25 m betragen, für die mittleren von 8—12° nur mehr zwiſchen 1 und 4 m ſchwanken, bis endlich in den höchſten Iſothermen der Unterſchied der Lage vollkommen ausgeglichen wird.

Verfolgen wir dann noch den Temperaturgang in den einzelnen Wärmeſchichten beider Seetypen, ſo offenbaren ſich auch hierin Gegenſätze, die einen weiteren Beleg für die Berechtigung einer wiſſenſchaftlichen Scheidung derſelben bilden. Die groſsen Vorlandſeen bieten nämlich der Beſonnung bei verhältniſsmäſsig geringer Tiefe eine ſehr ausgedehnte Oberfläche dar, wodurch das Tempo ihrer Erwärmung gegenüber den wenig umfänglichen, aber tiefen Hochgebirgsbecken ſelbſtverſtändlich erheblich beſchleunigt werden muſs. Ferner findet im Vorlande, Dank der offenen Lage der Seen, in Folge des regeren Wellenſchlages eine kräftigere Durchmiſchung der erwärmten oberen Schichten mit den noch kälteren tieferliegenden ſtatt; endlich werden dieſelben mit wenigen Ausnahmen von bedeutenden Zuflüſſen geſpeiſt, die mit Beginn des Frühjahrs alsbald die Temperatur der Atmoſphäre annehmen und dann ihre erwärmten Maſſen über die noch kalten Waſſer der Seen ausgieſsen und ſie damit vermengen; ſo muſs ſich deren Geſammttemperatur verhältniſsmäſsig raſch erhöhen. Bei den groſsen Hochgebirgsſeen und dem Würmſee dagegen fehlen gröſsere Zuſtröme ganz, und die Sonnenwärme kann hier nur ſehr viel langſamer gegen die Tiefe vordringen. Zur Erläuterung dieſer Thatſache verweiſen wir auf die Temperaturen des Staffel-, Rieg- und Kochelſees einerſeits und des Walchen- und Starnberger Sees andererſeits vom April 1881, beziehungsweiſe März 1882 (Tabelle S. 355).

Man ſieht, daſs die ganze Waſſermaſſe der beiden letzten Seen noch wenig über das winterliche Temperaturminimum emporgerückt iſt, daſs dagegen die übrigen bereits einer lebhaften Wärmeſteigerung ſich erfreuen. In gleicher Weiſe iſt zu erwarten, daſs ebenſo die Abgabe der Wärme im Herbſte dort in mehr verzögertem Tempo ſtattfinden wird wie hier. Ein Blick auf die Temperaturen des Ammer- und Starnberger

Sees (Tabelle S. 348) beſtätigt dies vollkommen, da die herbſtliche Abkühlung in den oberſten Schichten des erſtgenannten Sees ſchon merklich weiter fortgeſchritten iſt, als in letzterem.

	I. Gruppe.			II. Gruppe.	
Tiefe in Metern.	Staffel-See. 14. April 1881.	Rieg-See. 14. April 1881.	Kochel-See. 15. April 1881.	Walchen-See. 16. April. 1881.	Starnbrg.-See. 19. März 1882.
1	8,2	8,4	8,5	4,4	5,8
2	8,2	8,4	8,4	4,4	5,1
3	7,6	8,0	7,6	4,4	4,9
4	7,0	7,8	7,2	4,3	4,8
5	6,5	7,4	6,4	4,3	4,7
6	5,4	7,2	6,1	4,3	4,4
12	5,4	6,2	5,2	4,2	4,2
18	5,3	Gr. Tiefe	4,7	4,2	4,0
24	5,3	14 m	4,3	4,2	4,0
30	5,2	6°	4,2	4,2	4,0
40	Gr. Tiefe		4,2	4,2	4,0
50	35,5 m		4,2	4,2	4,0
60	5°		4,2	4,1	4,0
80			Gr. Tiefe	4,1	4,0
100			67 m	4,0	4,0
196			4,0°.	4,0	4,0

In Hinblick auf dieſe Erörterungen dürfte es vielleicht geſtattet ſein, eine Klaſſifikation der Seen nach ihren thermalen Verhältniſſen vorzunehmen. Indem wir hierbei der Anſchauung huldigen, daſs die einfachſte Terminologie, ſofern durch dieſelbe das Weſentliche der Naturerſcheinungen genügend zum Ausdrucke gebracht werden kann, die zweckmäſsigſte ſei, theilen wir die Seen kurz in kalte und warme.

Die kalten Seen charakteriſiren ſich durch eine zur Zeit der höchſten ſommerlichen Erwärmung wenig vom Dichtigkeitsmaximum des Waſſers abweichende Mitteltemperatur, durch raſche Wärmeabnahme gegen die Tiefe, auſserordentliche Mächtigkeit der Region mit relativ konſtanter Temperatur, verhältniſsmäſsig geringe Ausbildung der Variationsextreme der einzelnen Schichten und einen ſehr verzögerten Temperaturgang im Laufe eines Jahres.

Die warmen Seen hingegen beſitzen eine meiſt erheblich vom Dichtigkeitsmaximum des Waſſers abweichende Mitteltemperatur, eine gegen die Tiefe ziemlich gleichmäſsige Temperaturverminderung, eine ſchwach entwickelte Region mit annähernd konſtanter Temperatur — oft fehlt ſie ſogar gänzlich —, endlich ſtarke Variationsextreme und beſchleunigten Temperaturgang in den einzelnen Schichten.

Eine ſo ſcharfe Auseinanderſetzung der Seen nach ihren thermalen Verhältniſſen mag anfangs befremdend erſcheinen; doch iſt dieſe phyſikaliſche Thatſache allgemein und ſelbſt in den groſsen oceaniſchen Becken nachweisbar. Bekanntlich iſt es den wiſſenſchaftlichen Expeditionen des Challenger und der Gazelle endlich gelungen, durch hinreichendes Beweismaterial die ſchon 1847 von Prof. Lenz in Petersburg ausgeſprochene und ſpäter von W. Carpenter ſelbſtändig fortentwickelte Theorie der allgemeinen oceaniſchen Cirkulation, hervorgerufen durch das untere Zuſtrömen der polaren (arktiſchen und antarktiſchen) kalten Gewäſſer nach den niederen Breiten und dem Aequator hin, feſter zu begründen.[1]) Den triftigſten Beweis für den polaren Urſprung der kalten Waſſermaſſen am Boden der Oceane erkannte man aber in dem thermalen Verhalten des Meeresgrundes und gröſserer Tiefen bei ſolchen Waſſerbecken, welche von dem offenen Ocean durch eine Schwelle abgeſchloſſen ſind. Hier trifft man in der That wärmeres Waſſer an, weil die Geſtaltung des Meeresbodens das Eindringen des kalten Waſſers abhält. So ſind z. B. die Küſten und Fjorde Norwegens, obwohl tiefer als die Nordſee, durch die ihnen vorgelagerten Moränenbänke gegen das Eindringen der Gewäſſer des Eismeeres geſchützt und ganz von den warmen Gewäſſern des nordatlantiſchen Oceans umſpült und erfüllt. So ſind ferner das Mittelmeer durch die Schwelle bei Gibraltar und die Becken der Melaneſian- und Bandaſee durch theilweiſe zerſtörte unterſeeiſche Korallenbänke von 600—1500 Faden Mächtigkeit von dem offenen Ocean getrennt und zeigen von beſtimmten Tiefen ab bis zum Grunde eine ganz gleichmäſsige, von den polaren Zuflüſſen unabhängige Temperatur. Im Mittelmeere herrſcht nach vielfachen Unterſuchungen an der Oberfläche und in verſchiedenen Tiefen bis zu 2000 Faden unterhalb der von der Sonne erwärmten Schichte eine gleichmäſsige Temperatur von 12,8° C, genau ſo hoch, wie die niedrigſte durchſchnittliche Oberflächentemperatur im Winter beträgt, während ſie im Sommer bis zu 22,2° C ſteigt, alsdann aber 50—100 Faden tief reicht.[2]) Ein ähnliches Verhalten müſſen nothwendig alle Binnenmeere zeigen, wobei ſchlieſslich auch noch die Menge des von den Flüſſen zugeführten Waſſers in Betracht zu ziehen iſt. Die Binnenmeere ſind alſo im Ganzen wärmer als die offenen Oceane.

---

[1]) Proceedings of the royal geographical society. XVIII. 1874. S. 301.

[2]) G. v. Bogulawski, Die neueſten Reſultate der Forſchungen über die Tiefen- und Temperaturverhältniſſe der Oceane mit beſonderer Berückſichtigung der Tiefſeeforſchungen der Gazelle. Zeitſchrift der Geſellſchaft für Erdkunde. Berlin 1875. S. 117.

Worin liegt nun aber die Urſache des ſo differenten thermalen Verhalten unſerer Seen? Zunächſt, wird man an die ſehr ungleichen Volumina der Seebecken und der zu erwärmenden Waſſermaſſen denken müſſen. In dieſer Beziehung ſtehen ſich Chiem- und Würmſee am nächſten, ihre Temperaturen aber verhalten ſich umgekehrt. Ueberblickt man eine Zuſammenſtellung der Seen nach ihren Tiefen und ihrer mittleren Wärme, ſo treten ſofort nähere Beziehungen zu Tage; die ſeichten Seen ſind warm, die tiefſten dagegen kalt. Daſs aber auch die Tiefe eines Sees allein deſſen Wärmeverhältniſſe nicht zu beſtimmen vermag, darüber belehren uns am beſten die niedrigen Wärmeſtufen des vergleichsweiſe ſeichten Barmſees. Wohl iſt dann auch noch der Umſtand nicht ohne Bedeutung, daſs alle kalten Seen, den Starnberger See ausgenommen, von hohen Gebirgswällen enge umſchloſſen ſind, die weder dem Einfluſſe der Sonne noch dem des Windes unbehinderten Spielraum gewähren, ſo daſs alſo auch die äuſseren geographiſchen Verhältniſſe die Konſervirung der vorhandenen Wärmezuſtände ſehr begünſtigen. Aber wenn auch all dieſe angedeuteten Faktoren unzweifelhaft zur Ausbildung und Verſchärfung der thermalen Kontraſte unſerer Binnenſeen beitragen und ſie nicht unweſentlich modificiren, ſo genügen ſie doch nicht zu einer befriedigenden Erklärung des in Rede ſtehenden Phänomens.

Die Haupturſache ſcheint vielmehr, wie v. Schlagintweit und Simony bereits nachdrücklich betont haben, in dem „verſchiedenartigen Quantitätsverhältniſs der zuſtrömenden Gewäſſer zu den räumlichen Dimenſionen der Becken“ oder in dem Verhältniſſe des Seeareals zum Einzugsgebiet des Sees zu liegen. In anſchaulicher Weiſe erläutert dies eine Vergleichung des Verhältniſſes der Seeareale zu ihren Sammelgebieten.

I. Kalte Seen.

	Seeareal in qkm	Sammelgebiet in qkm	Verhältniſs[1])
Walchenſee	16,37	81,50	1 : 5
Starnberger See	57,32	278,64	1 : 5
Achenſee	6,75	99,00	1 : 14
Königsſee	5,10	76,45	1 : 15
	Mittel:	133,89	1 : 10

[1]) Die Sammelgebiete ſind mittels Planimeter theils nach den Blättern des topogr. Atlas M. 1 : 50000, theils nach dem Atlas von Südweſtdeutſchland, herausgegeben vom b. bayr. topogr. Büreau, M. 1 : 250000 berechnet. Im Bereiche der Hochebene bot die Feſtſtellung der Waſſerſcheide einige Schwierigkeit, da dieſelbe auf beträchtliche Strecken, z. B. zwiſchen Ammer- und Starnberger See eine bloſs unterirdiſche iſt.

II. Warme Seen.

	Seeareal in qkm	Sammelgebiet in qkm	Verhältniſs
Staffelſee	7,63	70,00	1:9
Tachinger- und Waginger See	9,42	92,00	1:10
Chiemſee	82,14	1239,30	1:15
Ammerſee	46,54	991,44	1:21
Tegernſee	9,07	217,00	1:24
Kochelſee	6,48	656,00	1:101
		Mittel: 544,29	1:30

Indeſs wäre es ein Irrthum, das eben dargelegte Verhältniſs als den ausſchlieſslich maſsgebenden Faktor zum Verſtändniſſe dieſes Phänomens zu betrachten. Schon aus einer Vergleichung der in der vorſtehenden Tabelle gegebenen Reihenfolge mit jener der Mitteltemperaturen — wobei es auffallend genug erſcheinen muſs, daſs der Kochelſee mit dem gröſsten Sammelterrain in Bezug auf ſeine Wärmeverhältniſſe auf einer der unterſten Stufen ſteht — erhellt ſofort, daſs auserdem auch noch das Waſſerquantum, das Verhältniſs der Seefläche zur Tiefe, endlich auch die Expoſition des Beckens in Betracht zu ziehen ſind. Im Allgemeinen aber wird man ſagen müſſen, daſs die Mitteltemperatur eines Sees um ſo höher ſtehen wird, je gröſser die Seefläche im Vergleiche zur Seetiefe, je reichlicher der Zuſtrom der Gewäſſer, je freier die Expoſition und je intenſiver die Beſonnung iſt.

In der Gruppe der warmen Seen möge mit ein paar Worten der eigenartigen Stellung gedacht werden, welche der kleine, ſchmucke Baderſee am Fuſse der Zugſpitze unter ſeinesgleichen einnimmt. Unter allen gemeſſenen Seen beſaſs er trotz der drückenden Auguſthitze weitaus die niedrigſte Oberflächentemperatur, und ſelbſt im härteſten Winter ſinkt dieſe nie unter 6—7° herab, ſo daſs er wie der Ferchenſee bei Mittenwald[1]) ſelbſt im Winter 1879, 80 eisfrei blieb. Mit ihm hat der faſt ebenſo kleine See von Naſſereut am Fuſse des Fernpaſſes wie an Farbe und Bodenbeſchaffenheit, ſo auch den Wärmeverhältniſſen nach ausgeſprochene Aehnlichkeit. Die Meſſung ergab am 14. Auguſt 1881:

0 m	10,9°
1 m	10,1°
1,8 m	9,4°
Mittel:	10,13°.

[1]) Vier Oberflächenmeſſungen am Ufer dieſes Sees ſchwankten zwiſchen 16,4° und 16,9°. Acht theilweiſe ſehr ſchwache Quellzuflüſſe ergaben 5,8°, 6,7°, 7,5°, 12,2°, 12,5°, 13,1°, 14,4°, 14,7°.

Beide Seen entbehren jedes gröſseren Zufluſſes und erhalten nur durch ſchwache Quellen, die meiſt auf unterirdiſchem Wege zu ihrem Sammelbecken gelangen, Nahrung. Da nun bekanntlich die Quellen je nach der höheren oder tieferen Lage ihres waſſerſpendenden Reſervoirs gröſseren oder geringeren Antheil an den Temperaturſchwankungen der Jahreszeiten nehmen, ſo ſetzen die Beobachtungen am Baderſee ziemlich tief gelegene, jene am Naſſereuter See, welcher in jedem Jahre gefriert, der Erdoberfläche näher gerückte Quellenreſervoire voraus. Als Quellenſeen im angedeuteten Sinne können auſserdem noch einige der ſchönen Fernſtein-Seen und die Soiern-Seen bei Mittenwald bezeichnet werden, von denen zum Theil leider nur die Oberflächentemperatur zu erlangen war.

Fernſtein-Seen.

13. Auguſt 1881.	Weiſsen-See.	Sameranger See.
	15,3°	13,2°.

Soiern-Seen.

26. Auguſt 1881.	See am kgl. Landhaus.	Gröſster See	Kleinſter See.[1]
	0 m 14,8°	0 m 16,2°	0 m 10,4°
	1 m 14,2°	0,8 m 14,4°	0,75 m 9,0°

Genügt die Zuſammenſtellung unſerer Meſſungen von mehreren Alpenſeen zur Gewinnung einiger Reſultate von allgemeinerem Werthe, ſo muſs auch ſofort bekannt werden, daſs die Unterſuchung einer einzigen Seeſtelle noch keineswegs hinreicht zur Herſtellung eines vollkommen getreuen Bildes von der Vertheilung der Wärme in einem ſolchen Becken. Benutzten wir nur das in der Tabelle verzeichnete Zahlenmaterial zur Berechnung der in der ganzen Maſſe eines Sees aufgeſpeicherten Wärmequantität, ſo wären die gewonnenen Reſultate ungenau, beziehungsweiſe zu niedrig, weil trotz des Beſtrebens der Flüſſigkeiten, die Wärmedifferenzen auszugleichen, immer noch beträchtliche Gegenſätze nicht nur zwiſchen den halb oder ganz abgetrennten Seegliedern, ſondern ſelbſt innerhalb des Rahmens der ſogenannten Weitſeen beſtehen bleiben, theils in Folge der verſchiedenen Tiefen, theils durch Einwirkung der zufliefsenden Gewäſſer. Ein vollkommen entſprechendes Bild läſst ſich alſo nur durch thermale Unterſuchungen mehrerer Theile eines Sees gewinnen. Bekanntlich iſt das obere Ende des Tegernſees, an welchem Rottach und Weiſsach einmünden, durch die

[1]) Temperatur der zuſtrömenden kräftigen Quelle 6,4°.

Alluvialanſchüttungen der beiden Alpengewäſſer in zwei Becken zerlegt worden, den Egern- und Ringſee, die von den lebhaft heranſtrömenden Zuflüſſen raſch durchtränkt werden. Sie erlangen deſshalb im Sommer eine bedeutend höhere Temperatur als der eigentliche Tegernſee, mit dem ſie nur in ſchmalen Rinnen kommuniciren.

6. September 1881.	Ringſee.	Egernſee.
	0 m 13,8°	14,3°
	1 m 14,0°	14,0°
	2 m 14,0°	14,0°
	3 m 13,9°	13,9°
	4 m 13,5°	13,4°
	5 m 13,0°	13,1°
	6 m 12,7°	12,9°
	12 m 11,9°	11,8°
	18 m 11,6°	8,0°
	24 m —	7,0°
	Mittel: 12,65°	11,28°.

Die beiden Seen ſind im Mittel 5,34°, beziehungsweiſe 3,97° wärmer als der Weitſee. Aehnliche Erſcheinungen trifft man in jedem See. Ein Theil des Kochelſees in der Nähe der Loiſachmündung führt geradezu den Namen „Warmer See“, weil er ſelbſt im ſtrengſten Winter offen bleibt. Die flache Südhälfte des Staffelſees und die nördliche ſeichte Bucht des Walchenſees bei Urfeld beſitzen höhere Temperaturen, als die entſprechenden Schichten über den tiefſten Stellen. Wir fügen auch hier die bezüglichen Meſſungsreſultate zur Vergleichung mit der Tabelle an.

Warmer See (Kochelſee).	Oberer Staffelſee.		Walchenſee bei Urfeld.
	1. Punkt.	2. Punkt.[1]	
0 m 17,0°	23,7°	23,0°	18,4°
1 „ 16,9°	23,0°	22,0°	—
2 „ 16,8°	22,1°	21,5°	17,7°
3 „ 16,5°	20,9°	21,2°	—
4 „ 16,3°	19,9°	21,0°	17,6°
5 „ 15,8°	19,5°	20,5°	—
6 „ 15,6°	18,2°	20,2°	17,5°
12 „ 13,2°	—	—	11,8°
18 „ 9,8°	—	—	8,6°
24 „ —	—	—	6,8°
30 „ —	—	—	6,2°
60 „ —	—	—	5,0°

Hier ſtehen wir vor der Erkenntniſs, daſs die Wärmevertheilung in den Seebecken nicht nur von den zuſtrömenden

[1]) An der Mündung der Ache.

Gewäſſern, ſondern auch von der Bodenplaſtik derſelben abhängig iſt. Seen mit annähernd gleichen Tiefenverhältniſſen werden in ihren einzelnen Abſchnitten weniger differente Temperaturen aufweiſen als ſolche mit unregelmäſsigem Bodenrelief.

Wenn man früher glaubte, daſs die tiefſten Schichten unſerer Seen einer abſoluten Temperaturkonſtanz ſich erfreuen, ſo geſchah dies wohl im Hinblick auf den von den Phyſikern behaupteten vollkommenen Mangel der Wärmeleitungsfähigkeit des Waſſers. Allein ſchon Brunner und Fiſcher konſtatirten an den tiefſten Punkten des Thuner Sees noch merkliche Schwankungen der Temperatur, und Profeſſor Simony gelang es, ſelbſt die Grenzen des Temperaturwechſels in den tiefſten Schichten des Gmundener Sees und Atterſees, eines warmen und eines kalten Sees, feſtzuſtellen. Ueberraſchend iſt hierbei weniger der Umſtand, daſs in den Tiefen von 190 m, beziehungsweiſe 170 m die Gegenſätze der beiden Seecharaktere verwiſcht ſind, als vielmehr die merkwürdige Thatſache, daſs beide Seen ihre typiſchen Eigenſchaften gewiſſermaſsen umgetauſcht haben, indem der kältere Atterſee beträchtlichere Variationsextreme (3,7—4,6°, Differenz 0,9°), darbot als der warme Gmundener See (3,95—4,75°, Differenz 0,8°). Hier ſcheint eben der relativ mächtige Zufluſs der Traun, deren Waſſer im Winter nie auf den Gefrierpunkt herabſinkt, ausgleichend zu wirken. Noch frappanter ſind die Forſchungsreſultate F. A. Forels am Genfer See, deſſen ganze 334 m mächtige Waſſermaſſe gleichfalls theilnimmt an den jährlichen Temperaturſchwankungen der Atmoſphäre, freilich, was die unterſten Regionen betrifft, in ſehr geringem Maſse, denn nach dem kalten Winter 1879/80 betrugen die jährlichen Wärmedifferenzen der unterſten Schichten nur 0,2° (5,0—5,2° C).[1]) Für den Walchenſee ergaben ſich nach dem gelinden Winter von 1880/81 Unterſchiede von 0,4° (4—4,4°), für den Starnberger See nach dem faſt ſchneefreien Winter 1881/82 ſolche von 0,5° (4—4,5°).

Neben dem jährlichen Temperaturgange beſitzen wenigſtens die oberflächlichen Schichten auch noch einen täglichen. Wie viel dieſer in den verſchiedenen Seen beträgt und wie weit er in die Tiefe reicht, iſt eine noch offene Frage. Herm. v. Schlagintweit ſtellte bei ſeinen Meſſungen am Starnberger See nur das negative Reſultat feſt, daſs in einer Tiefe von 29,9 m kein Einfluſs der Sonne mehr bemerkbar war. Wir widmeten gelegentlich unſeres Aufenthaltes am Walchenſee auch dieſem Punkte einige Aufmerkſamkeit, ohne übrigens hierdurch die Sache einer endgültigen Löſung entgegenführen zu wollen. Hierzu wären mehrtägige,

[1]) F. A. Forel, Températures lacustres. Arch. des sc. phys. et natur. Genève 1880. T. III. S. 500.

in etwa dreiſtündigen Intervallen wiederholte Sondirungen nöthig, während uns zur Zeit nur zwei vom 23. Auguſt 1881 zur Verfügung ſtehen.

1. Meſſung bei Urfeld $6^1/_2$ Uhr Morgens.		2. Meſſung $4^1/_2$ Uhr Nachmittags.
Lufttemperatur 17,8°.	Windſtille.	Lufttemperatur 23,6°
0 m	17,2°	18,4°
2 „	17,2°	17,7°
4 „	17,1°	17,6°
6 „	17,0°	17,5°
12 „	16,0°	11,8°
18 „	8,6°	8,6°
24 „	6,8°	6,8°
30 „	6,2°	6,2°
60 „	5,0°	5,0°.

Daraus geht hervor, daſs die Einwirkung der täglichen Inſolation etwa bei 10 m ihr Ende erreicht, alſo ungefähr zuſammenfällt mit der Grenzlinie der intenſiven Durchwärmung unſerer Seen.

Die von uns vorgeſchlagene Eintheilung der ſtehenden Gewäſſer nach ihren thermalen Zuſtänden erhält auch einen praktiſchen Werth durch den Umſtand, daſs Temperatur und Druck zwei der wichtigſten Faktoren in der Lebensökonomie der Seegeſchöpfe ſind. Wie weit auch bis jetzt der Menſch über Schnee und Eis der höchſten Alpengipfel oder auf dem Rücken der Kordilleren vorgedrungen iſt, immer hat man ſelbſt in dieſen fernen Einöden noch animaliſches Leben entdeckt als einen Beweis, daſs die biegſamere thieriſche Schöpfung ausdauert, wo die vegetabiliſche längſt ihre Grenzen erreicht hat. Die gleiche merkwürdige Erſcheinung begegnet uns, wenn wir den Schleier zu lüften ſuchen, mit welchem die Natur das organiſche Leben in den Abgründen der Seen bedeckt hat. Wo das Ufer anfangs mit ſanfter Steigung gegen die gröſseren Tiefen hinabſinkt, wuchert dunkelgrünes Rohrſchilf, oder goldgelbe Algen umſäumen die ſmaragdgrüne Waſſerfläche wie ein blitzendes Goldband. Tiefer hinab decken den Boden ſchwärzlichgrünes Moos oder auch blendend weiſser, kalkdurchſetzter Diatomeenſchlamm in den phantaſtiſchſten Formen, wie z. B. am Bader- und Naſſereuter See. Doch ſchon bei 12 m ſchwinden alle wurzelnden Waſſerpflanzen, während die ſogenannte Küſtenfauna, Mollusken und Kruſtaceen, ihre Verbreitungsgrenze erſt in etwa 20 m Tiefe erreicht.

Jenſeits derſelben aber in faſt ewiger Nacht und Kälte hauſt bis in die gröſsten Tiefen hinab eine niedrige Thierwelt von ſeltſamer Geſtalt: Erbsmuſcheln, Cypriden, Einaugen, Chetopoden und Nematoiden bevölkern den Tiefſchlamm unſerer

groſsen ſtehenden Alpengewäſſer. Von den zahlreichen Fiſcharten, die ſie beleben, ſind einzelne ausſchlieſslich an kalte Seen gebunden, z. B. der Saibling, der koſtbarſte Gebirgsſeefiſch, und man hat deſshalb vergeblich den Verſuch gemacht, ihn aus den klaren Waſſer des Walchenſees in den viel wärmeren und trüben Kochelſee zu verpflanzen. Die Wanderungen gewiſſer Fiſcharten im Winter aus den höheren Waſſerſchichten in tiefergelegene haben gleichfalls ihren Grund in den wechſelnden Temperaturverhältniſſen der Seen. Gletſcherſeen endlich entbehren alles organiſchen Lebens.

B. Die Eisverhältniſſe.

Der Vorgang der Waſſerabkühlung im Herbſte in den Seebecken. Der Proceſs der Eisbildung. Zeitpunkt der Beeiſung; fördernde Elemente. Litorales, polares und Treibeis in den Seen. Tempo der Beeiſung und Beſchaffenheit der Eisdecke. Farbe und Mächtigkeit des Eiſes. Der Eisgang. Thier- und Menſchenleben auf den gefrorenen Seen. Klaſſifikation der Seen nach den Eisverhältniſſen.

Unverhältniſsmäſsig raſcher als die Erwärmung der Seen im Frühjahr ſchreitet deren Abkühlung im Herbſte fort; denn dort bleibt bei der auſserordentlich geringen Wärmeleitungsfähigkeit des Waſſers die Fortleitung der Wärme gegen die Tiefe faſt nur dem Wellenſchlage überlaſſen, hier aber verwiſchen ſich die oberſten abgekühlten Schichten, die ihrer gröſseren Schwere wegen zu Boden ſinken, mit den tiefer gelegenen, noch wärmeren, indem ſie dieſe gleichfalls abkühlen und ſo lange vertikale Strömungen erzeugen, bis die ganze Waſſermaſſe den Grad der gröſsten Dichtigkeit (4° C, nach Schlagintweit je nach dem Grade des Salzgehaltes 3,85—3,90°) erreicht hat. Von dieſem Momente an hört jede Gegenſtrömung auf; denn die weitere Abkühlung bezweckt wohl noch die Entwickelung gröſserer thermiſcher Gegenſätze zwiſchen der Oberfläche und der Tiefe, aber die höheren Schichten werden nun ſpecifiſch leichter als die unteren, noch wärmeren und verändern ihre Lage nicht weiter. Indem man nun die geringe Wärmeleitungsfähigkeit des Waſſers mit der bekannten Thatſache der Abnahme ſeiner Dichtigkeit bei der Temperaturerniedrigung unter 4° C zuſammenhielt, glaubte man bis in die allerjüngſte Zeit, nur die oberflächlichen Schichten ſänken raſch auf 0° und durch die alsbald erfolgende Eisbedeckung ſei jede weitere Abkühlung verhindert, der weitaus gröſste Theil der Waſſermaſſe halte die Temperatur von 4° C feſt. Indeſs lehrten die Unterſuchungen gefrorener ſchottiſcher und ſchweizeriſcher Seen im Winter 1879/80 durch J. Y. Buchanan und F. A. Forel[1]) nicht nur,

[1]) J. Y. Buchanan, On the freezing of lakes. Nature, XIX, S. 412. F. A. Forel, Températures lacustres. Archives, 1880. IV.

daſs die Abkühlung eine viel beträchtlichere ſei, als man bisher glaubte, man überzeugte ſich auch davon, daſs der Auskältung der Seen im Winter ebenſo wenig eine ſcharfe Grenze geſetzt werden könne als ihrer Temperaturerhöhung im Sommer. Im Loch Lomond waren die unterſten Schichten bei 20 m auf 2,4° C, im Lac de Morat bei 45 m auf 2,7° herabgeſunken, und im Züricher See ſtieſs man erſt in einer Tiefe von 120 m auf die Schichten der gröſsten Dichtigkeit. Es unterliegt keinem Zweifel, daſs die Ausgleichung der Temperaturgegenſätze bis zur vollen Eisbedeckung eines Sees fortdauert, daſs dieſe ſelbſt aber durch äuſsere Umſtände, namentlich heftige Winde, ſehr verzögert werden kann. Ja, es wäre ſelbſt der Fall denkbar, daſs während eines langen Winters die Temperatur der ganzen Waſſermaſſe auf 0° reducirt würde, ohne daſs eine Eisbedeckung nothwendig damit verbunden ſein müſste, während andererſeits ein frühzeitig hereinbrechender, ungewöhnlich intenſiver Froſt durch ſchnelle Eisbedeckung faſt die ganze Waſſermaſſe bei einer Temperatur von 4° erhalten würde. Je ſtrenger der Froſt iſt und je frühzeitiger er eintritt, deſto höher wird die Temperatur ſein, die er zu fixiren vermag.

Verfolgen wir nun den Vorgang der Eisbildung an den einzelnen Seen, ſo dürfen wir in Folge ihrer Verſchiedenheiten nach den thermalen, Gröſsen- und Tiefen-Verhältniſſen wie nach ihrer vertikalen Erhebung über den Meeresſpiegel bedeutende Modifikationen deſſelben erwarten. Vor allem wird der Gegenſatz von warmen und kalten Seen auch in der Art der Eisbedeckung ſich deutlich ausprägen, weil dieſelben Umſtände, welche eine geringere Erwärmung der kalten Seen im Sommer verurſachen, nothwendig auch eine ſehr verlangſamte Abkühlung im Herbſt und Winter und damit eine geringe Neigung zur Eiserzeugung bedingen. Dieſelbe Erſcheinung läſst ſich dann auch noch an jenen groſsen warmen Seen, dem Züricher, Genfer, Gmundener See und Bodenſee vermuthen, die wegen der mächtigen Entwickelung der unteren Temperaturregion in ihrem Wärmemittel mehr den kalten Seen ſich nähern. Ihre Tiefe iſt zu bedeutend, ihre Waſſermaſſe zu groſs, als daſs ein gewöhnlicher Winter genügte, um die Abkühlung auf den Grad der gröſsten Dichtigkeit bis auf den Grund fortzuſetzen, und ſelbſt dann, wenn die Abkühlung an der Oberfläche bis zum Gefrierpunkte begonnen hat, genügt ein mäſsiger Wind, um die Waſſer bis zur Tiefe von mehreren Metern zu miſchen und das Eis wieder zunichte zu machen. Daher gefriert der Walchenſee erfahrungsgemäſs nur in den allerſtrengſten Wintern (in unſerem Jahrhundert überdeckte er ſich nur dreimal, 1809, 1829 und 1880); der Bodenſee ſchloſs ſich der Chronik von Langenargen zu Folge ſeit 1227 nur ſieben Mal, und der

Gmundener See innerhalb der letzten 400 Jahre nur fünf Mal. Wenn der Königsſee hierbei eine merkwürdige Ausnahmeſtellung einnimmt, indem er faſt jeden Winter und zwar nicht ſelten ſchon vor Weihnachten ſich beeiſt, ſo liegt der Grund dieſer abweichenden Erſcheinung in der engen Abgeſchloſſenheit ſeines Beckens, welches der Sonne, wie dem Winde nur beſchränkten Zugang geſtattet. Dieſer Umſtand hat zur Folge, daſs — namentlich in Anbetracht der geringen Mächtigkeit der warmen Schichten — mit dem Eintritte der kalten Jahreszeit ſchon die erſten windſtillen Tage ſtrengeren Froſtes ausreichen, um die oberſten Schichten auf den Gefrierpunkt abzukühlen und den See mit einer Eisdecke zu überziehen.

Ganz im Gegenſatze zu den kalten Seen erzeugen die kleineren, warmen Vorlandſeen: der Waginger und Tachinger See, der Staffel-, Wört- und Seefelder See, der Abſtorfer See, ferner die noch ſeichteren Hochgebirgsſeen im Soiernkar, der Stuiben-, Schachen- und Eibſee jedes Jahr eine Eishülle, wie ſie derſelben denn auch im auſserordentlich milden Winter von 1881—82 nicht entbehrten. Da ſie nur eine geringe Tiefe beſitzen, welche 40 m nicht überſteigt, ſo genügt ſchon eine mehrtägige Kälte von 8—10°, um ihre Oberfläche auf den Nullpunkt zu erniedrigen und ſie zu ſchlieſsen.

Eine Mittelſtellung in Hinſicht auf ihre Eisbildungsfähigkeit nehmen die gröſseren warmen Vorlandſeen ein, welche in gelinden Wintern zwar litorales Eis in Buchten und an Untiefen erzeugen, den Weitſee jedoch offen laſſen. So überfroren 1882 im Bereiche des Tegernſees nur etwa die Hälfte des Egernſees (20. Januar 1882), der Chiemſee zwiſchen Stock und Herren-Chiemſee (15. Januar) und der Ammerſee im Herſchinger Winkel (15. Januar).

Nicht nur die Befähigung der Eiserzeugung, ſondern auch der Zeitpunkt der Beeiſung ſteht in nächſter Beziehung zu den Temperaturverhältniſſen unſerer Alpenſeen. An den kalten Seen muſs er wegen des verzögerten Temperaturganges merklich weiter hinausgerückt ſein, als an den warmen. Langjährige Erfahrungen haben nun gezeigt, daſs der Staffel-, Schlier-, Waginger und Kochelſee, ſowie die zahlloſen kleinen Moränenſeen unſerer Hochebene ſchon in den erſten Wochen des Dezember eine Eisdecke tragen. Der Tegernſee ſchloſs ſich im Jahre 1879 am 21. Dezember, der Züricher See Mitte Januar 1880, der Walchenſee am 3. Februar, der Boden- und Gmundener See erſt am 6. Februar 1880. Höher gelegene Gebirgsſeen werden ſich unter gleichen äuſseren geographiſchen Verhältniſſen früher decken als tiefer gelegene, und ſo traf man denn ſchon am 23. September 1864 den oberen Soiernſee und

am 28. November 1879 den Eibſee mit der winterlichen Eishülle bekleidet.

Die Eisbildung beginnt wie jede Kriſtalliſation an feſten Anhaltspunkten, an den Ufern, Inſeln, am Rande von Seepflanzen oder ſchwimmenden Körpern und ſchreitet von da aus gegen die Mitte vor. Die Untiefen an den Ufern, zumeiſt am oberen und unteren Seeende, verfallen immer am früheſten der Eisbedeckung. Am Starnberger See beobachtet man die erſten Anſätze des Eiſes regelmäſsig zwiſchen Starnberg und Poſſenhofen, alſo am linken Seeufer, wo innerhalb weniger Jahrzehnte ſo viel junges Land gewonnen wurde, daſs man aus deſſen Erlös ſämmtliche Koſten der letzten Seevermeſſung decken konnte. In gleicher Weiſe umhüllt faſt jeden Winter den nur 3—4 m tiefen Rohrſee, wie man das untere vermoorte Stück des Kochelſees nennt, ferner den Obernach- und Niedernach-Winkel im Walchenſee eine feſte Eiskruſte, wie auch die raſchere Eisbildung in der ſüdlichen Hälfte des Staffelſees (14 m) und im Egernſee (25 m) mit deren geringen Tiefen zuſammenfällt. Der Königsſee ſchlieſst ſich regelmäſsig zuerſt an ſeinem Südende bis Bartholomä, in der ſogenannten Salet, wo bekanntlich ein gewaltiger Bergrutſch den See in zwei ſehr ungleiche Hälften auseinanderriſs, und nicht weniger vortheilhaft erweiſt ſich der Beeiſung das ſeichte, von hohen, nahe aneinandergerückten Bergwänden umſchloſſene Nordende bis zu der der erſten Biegung vorgelagerten Inſel Chriſtlieger. Im ſchroffſten Gegenſatz hinſichtlich der Eisbildung ſtehen die beiden Theile des Bodenſees, der Ober- und Unterſee; denn kaum iſt ein Winter ſo gelinde, daſs der Unterſee nicht überfriert, ſelten aber auch ſo hart, daſs ſich der ganze Oberſee beeiſt. Eigenthümlich geſtalten ſich auf dem bayeriſchen Ufer ſtreckenweiſe die Verhältniſſe der Randeisbildung. Hier entſteht die Eisfläche am früheſten in der geſchützten Fläche zwiſchen der Landthorbrücke und dem Eiſenbahndamm, ſpäter erſt in der Bucht zwiſchen Lindau und Bregenz. Eine auffallende Ausnahme macht nur die Strecke von dem Bade Schachen bis Waſſerburg, zwiſchen welchen Orten ſich eine Art unterſeeiſches Plateau, im Volksmunde der Schachenberg geheiſsen, hinzieht. An dieſer Stelle eiſt der See trotz ſehr geringer Tiefe ſpäter als in der Umgebung, vermuthlich der ſtärkeren Wellenbewegung halber, indem die Wellen parallel vor dieſer Schranke zurückgeworfen werden und ihre Bewegung nach der Oberfläche fortleiten.

So drängt ſich allenthalben die Thatſache auf, daſs vorwiegend die an beiden Seeenden gelegenen Untiefen, dann auch die ruhigen, geſchloſſenen Buchten die Eisbedeckung zumeiſt befördern. Neben dieſem litoralen Eis trifft man zumal

nach heiteren, kalten Nächten auch eigentliches Seeeis, pelagiales Eis, in der Mitte des Sees, oft in einem Umfange von vielen Hektaren, dünne, glasartige Eisplatten, die übrigens nur ſelten in geſchloſſene Verbindung mit dem Randeiſe treten, ſondern meiſtentheils von den erſten Wellenſchlägen eines ſanften Morgenwindes zertrümmert werden. Berückſichtigt man noch die ungeheueren Maſſen von Treibeis, welche durch die zuſtrömenden Gewäſſer in die Seen geführt werden, ſo kann man nach ihrer Entſtehung drei Arten von Eis in unſeren Alpenſeen unterſcheiden: litorales Eis, pelagiales Eis und Treibeis.

Immer erfolgt die Eisbedeckung am raſcheſten, wenn ſtarker Schneefall und heftiger Wind den See ſtark ausgekältet haben. Der Ammerſee überlief im Jahre 1879 nach vorhergegangener Randeisbildung in anderthalb Tagen zu Anfang Dezember, der Tegernſee in zwei Tagen (20. und 21. Dezember), ja letzterer konnte ſchon am folgenden Tage (22. Dezember) gefahrlos überſchritten werden. Wiewohl bei den kalten und den groſsen warmen Seen das Tempo der Beeiſung weniger raſch iſt als in den oben angeführten Fällen und namentlich das Vorrücken der Eisrinde mit ſehr unregelmäſsigen Unterbrechungen geſchieht, ſo beweiſen doch die Erfahrungen am Bodenſee, wie unerwartet ſchnell ſelbſt hier die Eisbedeckung erfolgt. „Als im Winter 1829—30 der See vollſtändig zufror," erzählt die Chronik von Langenargen, „gerieth gleich Anfangs die Langenarger „Baracke" in die gröſste Noth. Dieſes Kornſchiff, auf ſeiner Heimfahrt begriffen, fror bei Fiſchbach förmlich ein. Die Schiffsleute konnten ſich auf dem Eiſe nicht retten, denn dieſes war noch zu ſchwach, ſie zu tragen, und ſo muſsten ſie in der gröſsten Kälte zwei volle Tage auf dem Schiffe ausharren, bis man ihnen auf ihr Hülferufen vom Lande aus endlich Bahn gebrochen hatte; halb erfroren erreichten ſie den Strand. Noch am 1. Februar, wo die Kälte am gröſsten und bis auf 22° geſtiegen war, verſuchte ein anderes Segelſchiff von Langenargen ſich über den See nach Rorſchach durchzuarbeiten, blieb aber eine Stunde von Rorſchach im Eiſe ſtecken und wäre mit der ganzen Mannſchaft verloren geweſen, wenn ihm nicht das Boot „Wilhelm" zu Hülfe gekommen wäre und es aus dem Eiſe wieder herausgezogen hätte."

Werfen wir nun einen Blick auf das fertige Eisfeld! Auſserordentlich verſchiedenartig iſt der Eindruck deſſelben auf den Beſchauer, wenn eine verhüllende Schneelage ſich darüber ausgebreitet hat, oder wenn daſſelbe in jungfräulicher Reinheit und Klarheit offen daliegt. Im erſteren Falle entäuſsert man ſich ſehr leicht des beklemmenden Gefühls, über

einem ungeheuern gähnenden Abgrunde dahinzuwandeln, ja die zahlreichen Fuſs- und Schlittenſpuren, von denen die ganze Fläche kreuz und quer durchſchnitten iſt, unterſcheiden es in keiner Weiſe von jedem gewöhnlichen ſchneebedeckten Wieſengrunde. Eine ungeahnte Pracht aber entfaltet ſich, wenn die ungetrübte kriſtallene Hülle, durch welche man wie durch Glas ungewöhnlich tief in dem vollkommen klaren Waſſer auf den Grund ſieht, jeden einzelnen Stein in ſeiner Form; ein Stück Holz in ſeiner Farbe zwiſchen dem dunkleren Steingebröckel, den ſilberſchimmernden Fiſch in den grünlichen Fluthen erkennen läſst. Es iſt bekannt: wer zum erſten Mal eine ſolche Spiegelfläche geſehen, wagt ſich kaum an ſie heran; man hält ſie für offen oder dünn beeiſt und ſchwindlige Perſonen vermögen ſich nicht lange in der Nähe des Ufers zu halten; dazu im vollen Sonnenſcheine ein Glitzern und Flimmern des Eiſes, welches das Auge nicht bloſs figürlich, ſondern wirklich von dem grellen Lichtſcheine wie geblendet macht. Und ſteigen, wie an unſeren Hochgebirgs- und Randſeen, über der ſtählernen Fläche zackige Gipfel und wildzerriſſene Grate auf, dann erglänzt all dies in dem Kriſtallſpiegel des Sees in wunderbarer Klarheit wieder, ja man ſieht das ganze Geriſſe, die ſchwarzen Felsfurchen, die tiefen Schneegräben und Stürze genau wieder, intenſiver als oft im Spiegel der beweglichen Waſſerfläche. Nicht wenig wird der impoſante Eindruck durch die nahezu vollkommene Flachheit der unabſehbaren Eismaſſe erhöht, eine Erſcheinung, welche immer eintritt, wenn der See raſch, gleichmäſsig und von keiner Luftſtrömung gepeitſcht, zufriert. Nirgends ein nennenswerther Hügel, auf weiten Strecken kaum eine Zacke. Nur ganz ſchwache Wölbungen, der Effekt des Eisdruckes gegen die Uferwände, werden ſtreckenweiſe bemerkt, beſonders auffallend in dem eingeklemmten Königsſee.

Doch ſchon nach kurzer Zeit beginnt es ſich zu regen in den dunkeln Gründen. Jede Veränderung der Temperatur prägt ſich in der zu- oder abnehmenden Dichtigkeit des Eisgefüges aus; denn in noch höherem Grade, als dem kriſtalliniſchen Gletſchereiſe, iſt dem kriſtalliſirten Seeeiſe die Eigenſchaft der Sprödigkeit und Brüchigkeit eigen. Aeuſsert ſie ſich dort durch mächtige Spaltenbildungen, ſo zeigt ſie ſich hier zunächſt durch eine Unzahl kleiner Zerreiſsungen, feiner Haarſpalten der Eisoberfläche. Mag nun auch ein groſser Theil der Spaltenſyſteme beim Zuſammenfrieren wieder verſchwinden, an der Stelle der Verſchiebung paſſen die Oberflächen der Eispartikelchen nicht mehr genau aufeinander, die Reſte der Spaltenräume bleiben offen und verrathen ſich dem Auge durch Reflexion des eindringenden Lichtes als weiſsliche Linien und Flächen. Die ſteigende Kälte preſst die Eismoleküle enger und enger

aneinander, bis endlich die Decke in weiten Spalten von vielen Kilometern Länge klafft. Man heiſst dieſe Klüfte am Ammer- und Würmſee Lehnen, am Kochel- und Walchenſee Schübe, am Bodenſee Wunen, am Königsſee Frageln, am Mattſee Eiswacken oder Wachten. Eine ſolche Lücke zog ſich im Winter 1879/80 zwiſchen Allmannshauſen und Poſſenhofen in einer mehrfach gekrümmten Linie quer über den Starnberger See, anfänglich noch breit genug, um der Durchfahrt eines Kahnes Raum zu gewähren. Aber ſchon Mitte Januar hatten die beiden Eiskanten kaum mehr einen halben Meter Abſtand; zu Lichtmeſs endlich war die Spalte vollkommen verſchwunden und das Eis hatte ſich an der gleichen Stelle geworfen. Am Ammerſee erſtreckte ſich die gröſste Rinne von Ried bis Dieſſen in einer Breite von 0,3—0,4 m; andere kleinere lagen bei Herſching und Mühlfeld. In der Nähe von Fuſſach und Lindau ſtieſsen die Eisfahrer auf Wunen, die länger als eine Stunde waren und in der Breite zwiſchen ein paar Centimetern und einem Meter ſchwankten. Je tiefer und gröſser der See, je dicker das Eis und je ſtärker die Zunahme der Kälte, um ſo weiter reiſsen ſie, meiſtens in der Nacht, mit einem Krachen auseinander, welches fernhin rollendem Donner gleicht. Die Erſcheinung iſt ſehr häufig wegen des raſchen Temperaturwechſels zwiſchen der zweiten Tageshälfte und der darauffolgenden Nacht, ſowie wegen des Temperaturunterſchiedes zwiſchen der Luft und dem unter der Eisdecke befindlichen Waſſer. Später ſchlieſsen ſich dieſe Klüfte, und die Eismaſſen werden nun aufgeſtaut. Anfangs Februar zog ſich an der Stelle der erwähnten Lehne des Starnberger Sees ein merkwürdiger Eiswall hin, bald in Form von 6—8 m langen und 1—1½ m hohen zackigen Eistafeln, bald in niedrigen Eiswülſten oder in regellos übereinander geſchobenen Schollen. Von ähnlicher Formung waren auch die Uferlehnen dieſes Sees, abgeſprengtes, ſchräg oder ſenkrecht emporgehobenes Ufereis, welches zuweilen nach Art der Eisthore oder in ſonſtigen abenteuerlichen Formen auf- und nebeneinander gelagert war. Am kräftigſten entwickeln ſich die Lehnen dann, wenn das Eis ſchneefrei bleibt, alſo den Einwirkungen der Kälte unbehindert ausgeſetzt iſt.

Die Lehnen ſind nun zwar die auffälligſten, aber keineswegs die einzigen Unterbrechungen der glatten Eisfläche. Wo ein Fluſs oder Bach in den See fällt oder ihn in raſchem Zuge wieder verläſst, bleibt immer eine gröſsere Waſſerfläche eisfrei, da die Bewegung des Waſſers das gröſste Hinderniſs der Eisbildung iſt und anderentheils die Temperatur wenigſtens der kleineren Quellbäche ſelten unter 4°—7° ſinkt. Vom Einfluſſe der Loiſach bis in die Mitte des Rohrſees konnte man auch in der ſtrengſten Kälte des Winters von 1879/80 im Kahne von Schlehdorf nach

Kochel fahren, und oft bildete ein halbes Jahr lang jene Rinne den einzigen Verbindungsweg der beiden Ortſchaften, ehe die Diſtriktsſtraſse durch den Rohrſee gebaut war. Die Zu- und Abfluſsſtellen der Ammer übereiſen ſo wenig als jene des Rheines oder der reiſsenden Argen im Bodenſee.

Merkwürdiger ſind jene zahlreichen, unregelmäſsig über die Eisfläche hingeſtreuten kreisförmigen Einbrüche von wenigen Centimetern bis zu 2 und 3 m Durchmeſſer, die ſelbſt in harten Wintern ſehr ſpät und auch dann nur mit einer dünnen, trügeriſchen Eiskruſte überfrieren. Ihre Bildungsweiſe iſt noch keineswegs vollkommen aufgeklärt; vielleicht gewinnt durch ſie die nach raſcher Eisbedeckung in den gröſseren Tiefen noch enthaltene wärmere Luft Ausgang, aus welchem Umſtande auch ihre Verbreitung — ſie finden ſich faſt ausſchlieſslich in den kleineren, ſchnell gefrierenden Vorlandſeen — begreiflich wird; vielleicht dürfen ſie auch, wenigſtens inſoweit dieſelben in der Nähe des Ufers angetroffen werden, als Wirkungen zu Tage tretender Quellen betrachtet werden.

Mit der Berſtung der Decke und der Wellenbewegung des Waſſers, das gelegentlich an das feſte Eis wie an einen rieſigen Reſonanzboden ſchlägt, hängen jene überraſchenden, gewaltigen Detonationen zuſammen, die von einem überfrorenen See austönen. Da ſchallt es wie krachender Donner oder wie ein vereinzelter ferner Kanonenſchuſs, dann wieder wie Trommelwirbel, der zum raſchen Appelle ruft. Hier vernimmt man ein hohles, unheimliches Gurgeln, dort ein langhingezogenes Stöhnen, das mit einem gewaltigen, erſchütternden Aufbrüllen endet und wie Geiſterſtimmen aus der Tiefe klingt. Kein Wunder, daſs die ſchöpferiſche Volksphantaſie hier Veranlaſſung zur Sagenbildung gefunden hat. So charakteriſirt eine poetiſche Redensart am Kochelſee ſehr trefflich den unheimlichen Eindruck dieſes „Grillens und Grollens“, wenn es heiſst: „Es ſchreit der See nach ſeinem Opfer“, ähnlich dem bekannten Dichterworte: „Es raſt der See und will ſein Opfer haben“.

Wo ein Riſs die Farbe des Eiſes erkennen läſst, erſcheint es faſt immer ſanft mattgrün mit einem bläulichen Tone überfloſſen. Die ganze Eisdecke bietet freilich je nach der Tiefe, der Beſchaffenheit des Untergrundes und der Beleuchtung die mannigfaltigſte Farbennüancirung dar und geht gegen die Mitte häufig in dunkles Schwarzblau über. Das Eis des Kochel- und Waginger Sees iſt wegen der raſch vorſchreitenden Vermoorung des Ufers von etwas bräunlicher, das des Königsſees von ſchöner dunkelgrüner Farbe und herrlichem Glanze. Nur das ſogenannte Kern- oder Spiegeleis, deſſen Entſtehung an trockene Kälte und Windſtille gebunden iſt, beſitzt annähernd die kriſtallhelle Farbe des Gletſchereiſes und eine auſserordentliche Durch-

ſichtigkeit. Fällt jedoch während des Gefrierens Schnee, ſo trübt es ſich, erhält eine weiſsliche Farbe und wird Milcheis genannt. Intereſſant geſtaltet ſich die Umbildung einer Eisfläche zu Knorpeleis durch die Niederſchläge ſtarker Nebel. Der Reif entwickelt ſich dabei allmählich mit ſeinen regelmäſsig angeſetzten, glitzernden Eiskriſtallen wie ein niedlicher Eiswald, deſſen mitunter ein paar Centimeter hohe Kriſtallbäume ihre Aeſte nach allen Richtungen ausbreiten. Auch wenn der See bei leicht bewegtem Waſſer zugefriert, prägen ſich die Unebenheiten des Waſſers im Eiſe aus. Manchmal ereignet es ſich, daſs mitten im Winter plötzlich Regen- oder Thauwetter eintritt und die ganze Eisfläche unter Waſſer geſetzt wird. Dann entſteht bei ſinkender Temperatur eine zweite, ſchwächere Eisdecke, das ſogenannte Doppeleis, deſſen Tragbarkeit freilich gering iſt.

Sehr ſchwer dürfte ſich die Mächtigkeit des Seeeiſes im allgemeinen beſtimmen laſſen, da dieſelbe nicht nur zwiſchen verſchiedenen Seen, ſondern auch innerhalb einzelner Seeſtrecken ganz bedeutend ſchwankt. Im Allgemeinen iſt das ältere Ufereis dicker als das jüngere pelagiale Eis. Auch ſcheint die Mächtigkeit der Eisdecke zur Gröſse des Sees in einem gewiſſen proportionalen Verhältniſſe zu ſtehen, wie aus folgender Zuſammenſtellung hervorgeht:

Staffelſee . .	20—30 cm	Eisſtärke.
Schlierſee . .	30—40 „	„
Königsſee . .	30—40 „	„
Kochelſee . .	40—50 „	„
Tegernſee . .	40—50 „	„
Ammerſee . .	50—60 „	„
Chiemſee . .	50—70 „	„

Betrachtet man das unabſehbare, feſte Eisfeld eines Sees, ſo klingt es nahezu unglaublich, daſs ſeine Pracht faſt ebenſo ſchnell vergeht, als ſie entſtand. Weniger der milde Sonnenſchein, als vielmehr die heiſsen, trockenen Föhnfluthen ſind der ungeſtüme Verderber aller Eispracht. Die ſteigende Wärme dehnt die Moleküle des Eiſes aus, vergröſsert deſſen Poroſität, lockert ſein Gefüge und bringt es dadurch dem Zuſtande des Grundeiſes nahe. Am Rande des Sees, an den Klüften und dünnen Stellen, vorzüglich aber an den Fluſsmündungen beginnt zuerſt die Zertrümmerung der Maſſe, die endlich unter dem unwiderſtehlichen Drucke des ſteigenden Waſſerſpiegels in tauſend und tauſend Stücke zerbirſt, mit denen dann Sonne, Südwind und Waſſer raſch aufräumen. Nur ein unbeträchtlicher Theil wird durch den Fluſs abgeführt. Wie ſchnell die Zerſtörung der Eisdecke vor ſich geht, mögen ein paar Beiſpiele beſtätigen. Im Jahre 1859 überſchritten noch um 8 Uhr morgens

zwei Wanderer das Eis von Starnberg bis Berg, um 10 Uhr lag bereits der ganze See offen. Oft legt der Fiſcher am Kochelſee noch am Abende ſeine Angeln in die ausgehauenen Dampflöcher und am Morgen durchſchneidet er mit dem Kahne die grünen Fluthen. Ebenſo ereignete es ſich im Frühjahre mehrfach, daſs das Eis des Königsſees über Nacht vollkommen verſchwunden war. Länger als 3 bis 4 Tage dauert die Eisablöſung unſerer Seen erfahrungsgemäſs faſt nie.

Indeſs beſitzt das Seeeis trotzdem eine gröſsere Beſtändigkeit als das Fluſseis, was recht augenſcheinlich die Erfahrungen beim Eintritte des mehrtägigen Thauwetters am Silveſter 1879 lehrten. Ueberall kamen damals die Eisſtöſse mit ihren furchtbaren Verheerungen in Gang; das Seeeis dagegen überſtand dieſe Kriſis.

Regelmäſsige Eisſtöſse, wie an Flüſſen, können nach dem Geſagten an Seen nicht wohl vorkommen. Aehnliche Erſcheinungen bemerkt man nur dann, wenn der eishungrige Föhn mit Sturmesgewalt auf die Seefläche ſich wirft. Dann ſchieben ſich die Eismaſſen oft meterhoch übereinander und ſtürzen zerſchellend wieder zuſammen, bis ſie am Ufer zerſtückelt oder über daſſelbe geſchleudert werden, wobei man eigenthümlich ziſchende Töne und klirrendes Geräuſch vernimmt, das die zerbröckelnden und ſich zerreibenden Eisſchollen hervorbringen. Weder Baum noch Mauerwerk widerſteht dem Drucke dieſer Schollen. Die ſtärkſten Pfähle werden wie Strohhalme abgeſägt, Badehütten eingeworfen, Uferbauten zertrümmert. Die Umwohner der Seen kennen dieſe Gewalt und durchſägen das Eis um die gefährdeten Stellen. Am Tegernſee ſucht man ſogar den natürlichen Vorgang der Eisablöſung künſtlich zu beſchleunigen, indem von beiden Ufern aus durchgebrochen wird, um einem Schiffe die Durchfahrt zu erzwingen. Wind und Welle bekommen freieren Spielraum und übernehmen die weitere Zerſtörung des Eiſes.

Von klimatiſcher Bedeutung wird der Eisgang, inſofern ſich am Ufer oft lange parallele Reihen von Eisſchollen aufhäufen, die nicht ohne erkältende Wirkung auf die benachbarten Gartenkulturen ſind. Gröſser freilich malt ſich die Phantaſie der Seeumwohner dieſe Einflüſſe aus, wenn es z. B. am Kochelſee heiſst: „Geht der Südwind übers Walcheneis, färbt er Felder und Wieſen weiſs“, oder: „Iſt der See ganz gefroren, hat der Südwind keine Macht mehr über ihn“.

Beachtenswerthe Veränderungen erfährt das Thierleben durch die Eisbedeckung der Seen. Die Wildenten und Waſſerhühner flüchten ſich auf die nahen Bäche und Flüſſe, wo ſie zumeiſt eine Beute der Jäger werden. Andere ſeltene Gäſte aus dem fernen Norden langen an. Unter dieſen bemerken

wir den hochnordiſchen Eistaucher, einen Bewohner Islands und Grönlands, der faſt alle Winter auf die tiefer gelegenen Seen kommt. Nicht weniger als 23 Entenarten beſuchen im Winter dieſe Gewäſſer, ſo die Eiderente Nordeuropas, die rothköpfige Haubenente Sibiriens, die Eisente, der Singſchwan, die Schneeeule, dann noch viele Taucher, Gänſe und Möven der Polargegenden. Der im Herbſte nach Süden ziehende Theil der Vogelwelt wird faſt durch ebenſo viele Arten aus dem Norden erſetzt. Aus der Schweiz ziehen 117 Arten ab, dafür erſcheinen aus dem Norden 110, welche vorzüglich die Gewäſſer der Ebene, die groſsen Seen und ausgedehnte Moore aufſuchen.

Und wie vielfache Beziehungen erwachſen nicht im Winter zwiſchen See und Menſchenleben, inniger und mannigfaltiger faſt als in der blühenden Sommerzeit! Iſt ein ſolcher See eingerahmt von Dörfern, Weilern und Städten, deren Einwohner die Kriſtallfläche als freie Bahn ihres Vergnügens, Verkehrs und Gewerbes benützen, dann belebt ſich die ſcheinbar todte Natur in wunderbarer Weiſe.

Der Fiſcher, durch ſein Gewerbe an den See gebunden, gleitet zuerſt ſorgſam über die junge Eisdecke, ſtellenweiſe eine ſchwere Hacke vor ſich hinwerfend, um die Haltbarkeit der Decke zu erproben. Schon am zweiten Tage dehnt er ſeine Exkurſionen über die ganze Seefläche aus, ſchlägt Löcher und legt Angeln und Netze. Ihm folgen die erſten Verſuche mit dem Handſchlitten, bald ziehen auch Gefährte jeder Art vom leichten Einſpänner bis zum ſchwerſten Laſtfuhrwerke mit rieſenhaften Baumſtämmen über ihn hin. Wegſpuren durchſchneiden den See wie eine ſtraſsenverzweigte Feſtlandebene. Iſt es nicht ein lebensfriſches Bild, wenn Jung und Alt in geſchloſſener Reihe unter Vorantritt von Muſik und Fahnen (z. B. am Kochelſee) wie zum Volksfeſte zum Preisſchieſsen oder zum Beinſchlittenrennen (Tegernſee) auf die Eisbahn zieht! Fliegende Buden erſtehen für wenige Stunden, da und dort flackert ein luſtiges Feuer unter dem dampfenden Keſſel, und nirgends fehlt der erquickende Trunk für ein groſses, ſchau- und ſportluſtiges Publikum. Der Gebirgsbewohner hat ſich bisher für den Schlittſchuh nicht entſcheiden können, man müſste denn jene intereſſante ſchlittſchuhähnliche Bearbeitung der Oberarmknochen unſerer Hausthiere ſo nennen, auf denen, wie vor ungezählten Jahrhunderten die Pfahlbauern der Roſeninſel, noch heute die Starnberger den See durchkreuzen. Nur etwa am Starnberger oder Tegernſee ſieht man das eine oder andere Bauernmädchen die erſten ſchwankenden Verſuche mit Halifax machen. Im Allgemeinen dient als Kommunikationsmittel auf unſeren Seen der Beinſchlitten, auch Ruder-, Roll-, Schnabel-

oder Stachelſchlitten genannt, ein kleiner, auf $^1/_2$ m hohen Füſsen ſtehender Handſchlitten, der faſt immer mit ſogenannten Eisbeinen (von Pferden) beſchlagen iſt und von dem darauf Sitzenden mittels zweier eiſenbeſchlagenen Stöcke fortbewegt wird. Seine gröſste Geſchwindigkeit von 1 km in drei Minuten iſt immerhin ſehr beträchtlich und kommt derjenigen eines Güterzuges nahe. In Tegernſee, wohin die Freunde des Eisſports bei günſtiger Jahreszeit aus München, Augsburg, Starnberg und ſelbſt vom Chiemſee ziehen, werden nicht nur groſsartige Wettfahrten und Eisfeſte veranſtaltet, dort genieſst man auch ſeit 1878 den ſeltenen Anblick eines Eisſchiffes oder Segelſchlittens und ſeiner rapid ſchnellen Fahrten. Dies iſt ein groſser, gleichſeitiger Triangel aus hölzernen Balken, der auf drei wie Schlittſchuheiſen geformten kurzen Gleitfüſsen ruht. Er führt ein Gaffelſegel und einen Klüver, wird mittels eines drehbaren Gleiteiſens geſteuert und ſchieſst, wenn der Wind gut geht, mit ungeheurer Geſchwindigkeit und donnerndem Getöſe, das weithin hörbar iſt, über die Eisfläche.

Das bunteſte Anſehen bot im Winter 1879—80 freilich der Bodenſee und zwar vorzüglich auf der Strecke Lindau-Bregenz. Was nur zu gehen oder mit Schlittſchuhen und Schlitten zu fahren vermochte, legte den Weg von Lindau nach Bregenz und umgekehrt zurück. Wohl bei 6—7000 Perſonen mochten an Sonntagnachmittagen ſich dort auf dem Eiſe herumtummeln. Ueberall wimmelte es von Fremden, die durch die Extrazüge herbeigeführt waren, und in Bregenz konnte man die Schlitten aus dem Vorarlberger Ländchen zu Hunderten zählen. Von Bludenz und Montavon kamen die Leute, um den zugefrorenen Bodenſee zu ſchauen, der ſein fünfzigjähriges Eisjubiläum feierte, und ſelbſt von entfernt gelegenen Städten Süddeutſchlands langten abenteuernde Eishelden an, um auf dem unermeſslichen Eisfelde ihre Künſte zu erproben.

Uebrigens macht dem Eisjubel nicht ſelten eine Spalte, aus der das offene Waſſer hervorleckt, ein plötzliches, manchmal ein trauriges Ende; denn eine Eisfahrt auf dem See gleicht in ſeinen Gefahren vielfach einer Gletſcherfahrt. Gähnen dort verderbendrohende Abgründe, ſo klaffen hier weite Riſſe, an deren Rand der unvorſichtige Eisfahrer kaum raſch genug zu halten vermag; dort bringt eine trügeriſche Schneehülle, hier eine brüchige Stelle oder eine abgelöſte Eisſcholle den Tod. Auf beiden prüft man die Richtung des Weges und die Sicherheit des Eiſes mit Kompaſs und Stock, und es erweiſt ſich als zweckmäſsig, bei einer erſten Seeexpedition auf einem Handſchlitten Seil und Leiter mitzunehmen, um bei etwaigem Einbrechen Hilfe bereit zu haben. Auch geſchieht es wohl, daſs ſich die Eisfahrer wie Gletſchertouriſten mit ſtarken Seilen zu-

ſammenbinden. Am meiſten tragen zu groſses Vertrauen auf die Feſtigkeit der Eisdecke, Unvorſichtigkeit und Gedankenloſigkeit die Schuld an den vielen Unglücksfällen im Winter. Ungewöhnlich viele kamen im Winter 1879—80 am Bodenſee vor, wo innerhalb der erſten zwei Wochen des Februar mindeſtens 20 Menſchen zu Grunde gingen. Am Kochelſee ertranken innerhalb der letzten 14 Jahre 24, in einer Januarnacht 1880 allein drei. 1882 verunglückten trotz der auſserordentlich kurzen Dauer der Eisbedeckung nicht weniger als fünf Perſonen in den bayeriſchen Seen. Man ſieht, der Volksmund behält ſein Recht: der See will ſein Opfer haben.

Und er behält ſein Opfer gewöhnlich für immer. Flüſſe werfen bekanntlich den Leichnam bald wieder aus, Seen nicht. Wunderſame Sagen, abenteuerliche Erzählungen wiſſen geheimniſsvolle Gründe anzugeben, deren einzig natürlicher, wie Simony nachgewieſen hat, in den verſchiedenen Temperaturverhältniſſen eines Sees liegt. Hat der Leichnam einmal die Tiefe von 30—50 m erreicht, ſo befindet er ſich ſchon in einem Stadium von ſo niedriger Temperatur, daſs der mit Gasentwickelung verbundene Verweſungsproceſs, durch welchen die Körper todter Thiere und Menſchen in wärmeren Gewäſſern in Folge des Aufſchwellens ausgeworfen werden, kaum mehr oder doch nur in ſehr geringem Grade eintreten kann. Die mit der Abnahme der Wärme verbundene Zunahme des ſpecifiſchen Gewichtes der tieferen Waſſerſchichten muſs das Tempo des Niederſinkens des Leichnams immer mehr verzögern, was zur Folge hat, daſs der Körper, einmal in den Schichten gröſserer Dichtigkeit, längere Zeit von derſelben getragen wird, bis er durch immer ſtärkeres Auspreſſen der in ihm befindlichen Lufttheilchen endlich auch das ſpecifiſche Gewicht der tiefſten Waſſerſchichten überwunden und den Grund erreicht hat.

Verſuchen wir zum Schluſſe noch eine Klaſſifikation der Seen nach den Eisverhältniſſen, ſo laſſen ſich folgende Typen auseinander halten:

I. Eisfreie Seen:

a) in Folge klimatiſcher Verhältniſſe, z. B. der Genfer See (Grand Lac), und die norditalieniſchen Seen;
b) in Folge beſonderer phyſikaliſcher Verhältniſſe, z. B. der Baderſee, der Thuner-, Brienzer- und Wallenſtätter See, der Lac du Bourget;
c) in Folge groſser räumlicher Ausdehnung, z. B. Lake Michigan und Lake Huron in den Vereinigten Staaten.

II. Eisbildende Seen:

a) Seen mit gewöhnlich partialer Eisbedeckung, z. B. Bodenſee, Walchenſee, Gmundener See, alle kalten und groſsen warmen Seen;
b) Seen mit gewöhnlich totaler Eisbedeckung:
   1) ſolche, welche den gröſsten Theil des Jahres geſchloſſen ſind, z. B. die Gletſcherſeen und zahlreichen kleinen Hochgebirgsſeen wegen ihrer bedeutenden vertikalen Erhebung, z, B. Soiernſee, Stuibenſee;
   2) ſolche mit einer Eisbedeckung von wenigen Monaten, die meiſten unſerer kleineren warmen Gebirgs- und Vorlandſeen.

C. Die Farbe und Durchſichtigkeit der Seen.

I.

Die früheren Anſchauungen über die Farbe des Waſſers von Ariſtoteles bis Arago. Verſuche zur Löſung des Problems von Seiten neuerer Geographen und Reiſenden. Maſsgebende Unterſuchungen von Bunsen, Beetz, Wittſtein und Spring. Anwendung ihrer Unterſucherungsreſultate auf Beobachtungen in der Natur. Farbenringe an Seen. Einfluſs der Bodenbeſchaffenheit und Bodenvegetation auf die Farbtöne der Gewäſſer. Anderweitige die Farbennüancirung beeinfluſſende Faktoren.

Die Frage nach den Urſachen der wechſelreichen, das Auge ſo ſehr beſtechenden Farbenerſcheinungen des Waſſers, die namentlich dem Südländer an den Geſtaden des Meeres in den wirkſamſten Eindrücken entgegentritt, iſt ſo alt wie die Naturbetrachtung überhaupt. Freilich, eine Theorie der Farben, wie ſie die moderne Phyſik ausgebildet hat, darf bei den Alten niemand erwarten; ihr Standpunkt war von vorn herein ein von dem heutigen durchaus verſchiedener. Während nämlich die Farbentheorie der Gegenwart, welche vorzüglich das kosmiſche Licht zum Objekt ihrer Unterſuchungen macht, noch lange nicht zu der Frage vorgedrungen iſt, warum beſtimmte Naturkörper beſtimmte Farben weſentlich an ſich haben, machte die antike Naturphiloſophie in der ihr eigenthümlichen Naivität gleich den kühneren Griff, beſtimmte Farben mit entſprechenden materiellen Elementen zu identificiren.

Von den Anfängen im Mythus bis zur Farbenlehre des Ariſtoteles zieht ſich der alte Dualismus von Licht und Finſterniſs fort, deren Gegenſatz ſich in den zwei Hauptfarben Weiſs und Schwarz manifeſtirt. Ariſtoteles[1]) bringt die Farben in direkte Verbindung mit den vier Elementen, indem nach ſeiner

[1]) *Prantl*, Ariſtoteles über die Farben. 1849. S. 106 ff.

Auffaſſung dem Principe des Lichts Feuer und Luft, dem dunklen Chaotiſchen Waſſer und Erde entſprechen. Das Waſſer entbehre des Warmen, weil es aus dem Naſſen und Kalten beſtehe, und müſſe deſshalb auch nothwendig die dunkle Farbe beſitzen. Zahlreiche Uebergangsſtufen, die durch Miſchung erzeugt würden, vermitteln jedoch die äuſserſten Gegenſätze, wodurch dann die Entſtehung der übrigen Farben bedingt ſei und zwar in der Weiſe, daſs vom Weiſsen gegen das Schwarze hin Lichtgelb, Roth, Violett, Grün und Blau als Mittelſtufen angeſehen werden. Welche Umſtände nun aber die grüne und blaue Farbe des Meerwaſſers ſpeciell bedingen, wird von ihm nicht mehr des näheren unterſucht.

Strabo[1]) denkt in dieſer Frage, wie zahlreiche neuere Geographen, an den Reflex der umgebenden Landſchaft; Plinius endlich entzieht ſich gänzlich der Unterſuchung dieſer ſtreitigen Frage.

Das Mittelalter pflanzte gläubig die Traditionen des Alterthums fort; ſelbſtändige Unterſuchungen auf dem Gebiete der Naturwiſſenſchaften blieben ihm fremd.

Erſt mit dem Aufſchwunge der mathematiſchen und phyſikaliſchen Wiſſenſchaften in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts wendete man den Erſcheinungen der Lichtbrechung vorzügliche Aufmerkſamkeit zu. Seit Newtons Entdeckung der Zerlegbarkeit des Sonnenlichtes in die prismatiſchen Farben wird die Thatſache, daſs dunkle Körper unter Beleuchtung des weiſsen Tageslichtes in den verſchiedenſten Farben auftreten, dahin ausgedrückt, daſs die Körper je nach ihrer Beſchaffenheit nur beſtimmte Farbenſtrahlen des Lichtes zurückſenden, während die übrigen im weiſsen Lichte enthaltenen Farben entweder abſorbirt werden oder im durchgelaſſenen Lichte auftreten. Newton bezeichnet die violetten, blauen und grünen Strahlen als jene, welche das Waſſer reflektirt, und hält nach einer von Halley in einer Taucherglocke gemachten Beobachtung die rothen Strahlen für die durchgelaſſenen, während Arago[2]) die reflektirten Strahlen als blau und die durchgelaſſenen als grün bezeichnet. Beide Vermuthungen zeigten ſich indeſs bei direkter Prüfung nicht begründet.

In neuerer Zeit haben vorzüglich Geographen, vor Allem beobachtende Alpenreiſende dieſes Thema mit groſser Vorliebe wieder aufgenommen, denn gerade die zahlloſen Flüſſe und Seen dieſes herrlichen Hochgebirges überraſchen durch eine wunderbare Mannigfaltigkeit des Farbenſpiels. So prangt der Genfer See im ſchönſten Azurblau, der Bodenſee, der Rhein,

[1]) Geogr. libr. XII.
[2]) Sämmtliche Werke, überſetzt von *Hankel*. IX. S. 446.

der Züricher und Luzerner See haben durchſichtiges, mehr grünes als blaues Waſſer, und der kleine Klönthaler See bei Glarus hat eine ſo intenſiv grüne Farbe, daſs ſein Waſſer ſich kaum von den umgebenden Wieſen unterſcheidet.

Wie werthvoll nun auch das von erwähnter Seite geſammelte Beobachtungsmaterial ſein mag, die hierbei entwickelten hypothetiſchen Anſchauungen haben das fragliche Problem einer befriedigenden Löſung kaum näher gerückt. Trifft man doch ſelbſt in vielgeleſenen geographiſchen Werken noch immer die naive Behauptung, daſs das durchſichtige Metallgrün der Seen ſich durch die Wälder erkläre, „die an den Bergen hinanklimmen und zugleich aus der Fluth wieder erſcheinen," während aus den blauen Seen „das ſanfte Blau des Himmels zurückſtrahle," obwohl der ſchlichteſte Menſchenverſtand einſehen muſs, daſs auch über den grünen Seen ein blauer Himmel ſich wölbt und auch an den Gehängen blauer Seen grüne Wälder emporſteigen.

Nach der Meinung Anderer rührt die grüne Farbe der Seen von einer Miſchung der gelben Farbe des Seebodens mit dem reflektirten Blau des Himmels her, wogegen aber ſchon die Thatſache ſpricht, daſs der Seeboden nach unſerer Erfahrung überhaupt nur in den ſeltenſten Fällen gelb, ſondern entweder ſchwärzlich braun oder, wie aller Lettenboden, grau iſt.

Kutzen[1]) gibt wenigſtens zu, es ſei „die ſo wenig aufgeklärte Erſcheinung neben dem Reflex des Himmels, der nächſten landſchaftlichen Umgebung und der Geſteinsfarbe des Bodens auch noch durch die Tiefe der Seen mitbedingt." In der That kann man ſich an jedem gröſseren ſtehenden Gewäſſer von der Thatſache überzeugen, daſs die ſeichteren Theile in der Nähe der Ufer durchweg lichtere Farbtöne beſitzen als die tieferen, und ebenſo wenig unterliegt es einem Zweifel, daſs die Färbung des Untergrundes, namentlich deſſen Bekleidung mit Vegetation im Bereiche der Seichtwaſſerzone das Kolorit des Sees zu beeinfluſſen vermag. Aber in gröſseren Tiefen fällt der Farbton des Untergrundes auſser Betracht, da nach Forels Unterſuchungen bei 80—100 m Abſtand vom Waſſerſpiegel keinerlei Einwirkung des Tageslichtes mehr verſpürbar iſt, alſo abſolute Finſterniſs herrſcht.

A. Schaubach[2]) wieder glaubt, die Farbe der Seen in Beziehung zu ihren thermalen Zuſtänden bringen zu ſollen. „Man hat die Farbe der Alpenſeen," ſagt er, „ſehr verſchieden abgeleitet. Sollte ſie nicht die Folge einer niedrigeren Temperatur ſein, welche theils der gröſseren Maſſenanhäufung, theils

[1]) Das deutſche Land. 1880. S. 113.
[2]) Die deutſchen Alpen. I. S. 52.

dem hohen, kalten Urſprung der meiſten Zuflüſſe zuzuſchreiben iſt? Bei kaltem Wetter im Frühjahr und Herbſt nehmen auch die Flüſſe des norddeutſchen Tieflandes eine auffallend grüne Farbe an. In den Klüften der Gletſcher zeigt ſich die Färbung des Eiſes grün und blau. Nun kommen die meiſten Bäche doch aus einer Region, wo die Temperatur während der Nacht ſehr niedrig iſt, ja wo es friert, und es iſt daher ein Zuſammenhang beider Erſcheinungen denkbar."

A. Boué[1]) ſchreibt die Farbe und auſserordentliche Durchſichtigkeit gewiſſer Seen im Kalk- und Karſtgebiete dem langen unterirdiſchen Laufe der Gewäſſer zu, und Wallmann[2]) führt alle erdenklichen geographiſchen und phyſikaliſchen Verhältniſſe zur Erklärung des Problems ins Feld, die Tiefe, Dichtigkeit und Temperatur des Waſſers, den Reflex des blauen Lichtes, der Luft und der nächſten Umgebung, die chemiſche Beſchaffenheit des Waſſers etc., und der Leſer kann nach Belieben wählen, was ihm am wichtigſten dünkt.

Ein ſolches Gewirr widerſtreitender Meinungen hatte ſeit langem auch die Frage über die Urſachen der Farbe des Meeres beherrſcht, wo die einen die Beſchaffenheit des Bodens und den Reflex des Grundes, die anderen die Verſchiedenheit der Tiefen oder des Salzgehaltes oder endlich gewiſſe mikroſkopiſche Organismen für maſsgebend hielten.[3])

Allen dieſen, lokal vielleicht immer mehr oder minder berechtigten Anſchauungen liegt ein gemeinſamer Irrthum, nämlich die Vermengung zweier ſtreng zu ſcheidenden Fragen zu Grunde: erſtens, welches die Farbe des Waſſers an ſich ſei, zweitens, wodurch die urſprüngliche Farbe modificirt bezw. verändert worden ſei.

Eine ernſtliche Löſung des alten Räthſels war nur an der Hand phyſikaliſcher und chemiſcher Unterſuchungen denkbar, und es gewinnen unter dieſen Umſtänden die Forſchungsreſultate Profeſſor v. Bunſen's[4]) erhöhte Bedeutung. Nach den Beobachtungen deſſelben iſt die Farbe des deſtillirten, chemiſch reinen Waſſers nicht farblos, wie man gewöhnlich annimmt, ſondern es hat von Natur aus eine rein blaue Färbung. Dieſelbe bemerkte er, wenn er durch eine

---

[1]) Ueber die unterirdiſchen groſsen Waſſerläufe und Behälter und die Reinheit ſowie Durchſichtigkeit gewiſſer Seen, dann über die wahrſcheinliche Bildung der Seen überhaupt. Sitzungsber. der k. k. Akademie der Wiſſenſchaften. Math.-naturwiſſ. Kl. 1878. LXXVII. I. S. 393.

[2]) Die Seen in den Alpen. Zeitſchrift des öſterreichiſchen Alpenvereins. IV. 1868. S. 52.

[3]) v. Jolly, Ueber die Farbe der Meere. II. Jahresbericht der geogr. Geſellſchaft in München. 1872. S. 122.

[4]) Liebig und Wöhler, Annalen der Chemie und Pharmacie. LXII. S. 44.

zwei Meter lange Waſſerſäule Porzellanſtücke betrachtete. Profeſſor v. Beetz[1]) konſtatirte dann weiter experimental die Thatſache, daſs das grüne und blaue Waſſer der Alpenſeen auch im durchgelaſſenen Lichte in gleicher Farbe erſcheine, die Farbe alſo dem Waſſer an ſich und nicht erſt durch Reflex eigen ſei.

Damit war eine wichtige phyſikaliſche Eigenſchaft des Waſſers gegenüber dem Lichte feſtgeſtellt. Worin aber die Bedingungen dieſer Eigenſchaft liegen und welchen Einfluſs die im Waſſer gelöſten Stoffe auf die Farbe des Waſſers ausüben, war eine noch offene Frage, über welche erſt die Unterſuchungen Dr. Wittſtein's[2]) und W. Spring's[3]) befriedigenden Aufſchluſs brachten.

Zunächſt hebt der erſtgenannte Gelehrte hervor, daſs an den flieſsenden und ſtehenden Gewäſſern, wenn man die zahlloſen Nüancirungen auſser Acht laſſe, drei Hauptfarben unterſchieden werden können: die blaue, welche in ausgezeichneter Schönheit dem Genfer, Garda- und Achenſee, dann einigen kleinen Hochgebirgsſeen und vorwiegend endlich dem Meere eigen ſei; die grüne, in der Regel die Farbe der Landſeen und Flüſſe, und endlich die braune, vorzüglich die Farbe der Flüſſe und Seen des bayeriſchen Waldes, dann auch der norddeutſchen Landſeen.

Die chemiſche Analyſe der braunen Gewäſſer ergab nun eine auſserordentliche Armuth an feſten Beſtandtheilen, hingegen einen um ſo gröſseren Reichthum an organiſcher, humusartiger Subſtanz und Alkali, welch letzteres von der Einwirkung des Waſſers auf Granit und Gneis herrührt und den Gewäſſern, indem es aus vermoderten Pflanzenreſten die Humusſäure auflöſt, ihre eigenthümliche tiefbraune Farbe verleiht. Nun ermangelt allerdings auch den grünen Gewäſſern keineswegs eine beträchtliche Menge organiſcher Subſtanz, Humusſäure, wohl aber das die Humusſäure löſende Alkali, ſo daſs die an Alkali ärmſten Waſſer auch am meiſten der blauen Farbe des deſtillirten Waſſers ſich nähern, durch Zuſatz von Alkali aber die Farbe in blaugrün, grün, gelblich und endlich in braun übergeht.

Dieſen Erörterungen fügen wir noch einige Schluſsſätze Dr. Wittſtein's an:

1. Das reine Waſſer iſt nicht farblos, ſondern blau.

2. Die mineraliſchen Stoffe, welche ein Waſſer enthält, verändern die Farbe deſſelben nicht.

---

[3]) Ueber die Farbe des Waſſers. Annalen der Phyſik und Chemie. 1862. 191. Bd. S. 137.

[1]) Sitzungsberichte der k. b. Akademie der Wiſſenſchaften in München. 1860. S. 603.

[2]) Bulletin de l'académie royal belgique, Sér. 3, Tom. V, 1883. S. 55.

3. Die verſchiedenen Farben, welche die Gewäſſer in der Natur zeigen, rühren vielmehr von organiſcher Materie her, die durch Alkali gelöſt wurde und zu den Humusſäuren gehört.

4. Die Quantität der aufgelöſten organiſchen Materie hängt lediglich von der Quantität des vorhandenen Alkalis ab, die ihrerſeits wieder von der Zuſammenſetzung des Geſteins bedingt iſt.

5. Folglich iſt die Natur des von dem Waſſer berührten Geſteins einzig und allein maſsgebend für die Farbe des Waſſers.

Dieſe Reſultate ſind durch die intereſſanten und ſehr ſorgfältigen Unterſuchungen W. Springs theils beſtätigt, theils in Uebereinſtimmung mit anderweitigen Erfahrungen hinſichtlich des Einfluſſes mineraliſcher Subſtanzen auf die Waſſerfarbe berichtigt und erweitert worden.

Schon die Vorarbeiten Spring's lieſsen einen Faktor bei der Farbenbildung kennen lernen, von dem man bislang keine Ahnung halte. Es zeigte ſich dabei nämlich, daſs das friſch deſtillirte Waſſer eine ziemlich reine, himmelblaue Farbe gab, während das ſeit längerer Zeit für Laboratoriumszwecke hergeſtellte eine hellgrüne Farbe zeigte, wie eine verdünnte Löſung von Eiſenſulfat, nicht die gehoffte blaue. Hieraus muſste geſchloſſen werden, daſs das deſtillirte Waſſer der Laboratorien keineswegs rein iſt, ſondern Subſtanzen enthält, welche mit der Zeit Veränderungen erleiden. Ob dieſe Subſtanzen nun anorganiſche, organiſche oder lebende ſind, wurde durch folgenden Verſuch geprüft.

Eine Röhre wurde mit gewöhnlichem deſtillirtem Waſſer gefüllt, das hindurchgehende Licht war blau; die andere Röhre wurde mit demſelben Waſſer gefüllt, dem ein zehntauſendſtel Queckſilberchlorid zugeſetzt war; die Farbe dieſes Waſſers war ganz gleich dem Blau des erſten. Nach ſechs Tagen war das Waſſer der erſten Röhre grün geworden, das Waſſer mit Queckſilberchlorid hingegen hatte ſeine blaue Farbe unverändert beibehalten. Da nun das Queckſilberchlorid für die kleinen Organismen ein heftiges Gift iſt, ſo kommt man zu dem Glauben, daſs auch im deſtillirten Waſſer der Laboratorien kleinſte Lebeweſen vorkommen und folglich Nahrungsmittel zur Entwickelung derſelben in ihm vorhanden ſind. Durch eine von Stas gefundene Methode gelang es indeſs, vollkommen reines deſtillirtes Waſſer herzuſtellen, und dieſes zeigte in den Röhren eine blaue Farbe, von deren Reinheit man ſich ſchwerlich eine Vorſtellung machen wird; nur das ſchönſte Himmelblau, das man an einem klaren Tage auf dem Gipfel eines Hochgebirges ſehen kann, vermag mit demſelben verglichen zu werden.

Durch die kombinirte Wirkung der Kohlenſäure und des Kalkkarbonats gelang es W. Spring, alle Farben der natürlichen Waſſer nachzuahmen, von der Undurchſichtigkeit bis zum Grünblau. Trübes Kalkwaſſer, welches 17 Tage lang in einer Röhre geſtanden hatte, zeigte nach Ablagerung des Kalkes eine grüne Farbe und behielt dieſelbe konſtant. Es muſste dabei alſo eine Löſung des Kalks im Waſſer ohne eigentliche Suſpenſion feſter Theilchen ſtattgefunden haben, und dennoch blieb genug Gelb übrig, um mit der blauen Farbe des Waſſers Grün hervorzubringen. Trübes Waſſer, das ſauren kohlenſauren Kalk oder ſauren kohlenſauren Baryt in Suſpenſion enthielt, gab dieſelbe Erſcheinung.

Man muſs daraus ſchlieſsen, daſs ein Widerſtand gegen den Durchgang des Lichts ſich bereits in geſättigten Löſungen zeigt, in denen ſich W. Spring „entſtehende Niederſchläge“ vorſtellt, nach Art der entſtehenden Wolken, die Tyndall bei ſeinen Verſuchen über die Durchſichtigkeit der Luft angenommen. Das Vorkommen ſolcher entſtehenden Niederſchläge und ihr Einfluſs auf die Farbe der Flüſſigkeit iſt durch mehrere geſättigte Löſungen nachgewieſen, beſonders bei ſehr ſchwer löslichen Salzen, die ſchon in geringen Mengen dem Zuſtande des Niederſchlags nahe ſind und das blaue Waſſer grünlich färben. Je nach den Mengenverhältniſſen dieſer entſtehenden Niederſchläge können ſich durch Miſchung mit dem Blau alle möglichen Uebergänge zwiſchen dieſem und dem Gelb bis zur vollkommenen Undurchſichtigkeit ausbilden.

Wie realiſiren ſich nun dieſe Verhältniſſe in der Natur? In erſter Reihe werden hier Kalk oder Magneſiakarbonat, Kieſelſäure, Aluminiumſilikat und Thonerde in Frage kommen. In dem blauen Waſſer werden dieſe Salze vollſtändig gelöſt, und zwar um ſo mehr, je reiner blau das Waſſer erſcheint. Im grünen Waſſer iſt wegen Mangels an Kohlenſäure oder wegen der Gegenwart eines anderen Salzes die Löſung des Karbonats oder Silikats eine weniger vollkommene; ſie nähert ſich mehr dem Zuſtande beginnender Ausſcheidung; dadurch wird dem blauen Lichte gelbes beigemengt, und es entſtehen die in der Natur vorkommenden grünen Färbungen.

Einen intereſſanten Beleg für dieſe Erklärung bietet das Verhältniſs der freien Kohlenſäure zum Kalciumkarbonat im grünen Rheine und in der blauen Rhone. Im Rheine kommen auf 1356 des Karbonats 76 Kohlenſäure, in der Rhone aber noch einmal ſo viel, nämlich auf 786 Karbonat 79,5 Kohlenſäure. Weiter ſtimmt mit obiger Erklärung die Thatſache, daſs das blaue Waſſer des Achenſees dort, wo es an flacher Küſte die Kalkſteine beſpült (alſo mehr Kalk im Verhältniſs zu ſeiner Kohlenſäure aufgenommen hat) grün wird. Aus demſelben

Grunde iſt das blaue Waſſer des Oceans an den Küſten, wo die kalkigen Muſchelſchalen in gröſserer Menge gelöſt werden, grünlich gefärbt.[1])

So viel darf nun wohl nach den Unterſuchungen Dr. Wittſtein's und Spring's behauptet werden, daſs nicht bloſs ein einzelnes, ſondern ſehr verſchiedene Salze Veränderungen der urſprünglichen Waſſerfarbe hervorzurufen vermögen, und daſs vermuthlich noch eine Reihe anderer, bis jetzt noch nicht bekannter Subſtanzen von ähnlicher Wirkung ſich erweiſen werden. Ob freilich die von W. Spring an letzter Stelle angeführten Beiſpiele zweckmäſsig gewählt worden ſind, erſcheint zum mindeſten fraglich. Iſt bei dem ſteten Wellenſchlage des Meeres oder eines Sees und bei der daraus folgenden Miſchung der Ufergewäſſer mit ſeeeinwärts liegenden Schichten eine erhebliche Differenz in der chemiſchen Beſchaffenheit derſelben innerhalb weniger Meter Abſtand vom Ufer zu erwarten? Wir glauben es nicht. Vielmehr wird dieſer Farbenkontraſt mit der geringeren Mächtigkeit der Waſſerſchichte, der Abſorption gewiſſer Farbenſtrahlen und der Beſchaffenheit des Seegrundes zuſammenhängen. Das blaugrüne Seewaſſer abſorbirt die rothen Strahlen ſehr leicht, die grünen ſchwerer, die blauen am ſchwerſten. Geht alſo weiſses Tageslicht durch eine geringe Schichte dieſes Waſſers bis zum Boden und kehrt, von dieſem reflektirt, in die Luft zurück, ſo iſt es ſchwach grün; hat es auf beiden Wegen längere Strecken zurückzulegen, ſo erſcheint es blau; ferner erſcheint es grün, wenn es durch die wenig mächtige Schichte einer Welle hindurchgegangen iſt.

Die rothe Farbe hingegen hängt ganz von der Beſchaffenheit des Bodens ab, welche meiſt aus weiſslichem Sande oder weiſslichem geriebenen Gerölle beſteht. Durch die Benetzung erlangen dieſelben die Eigenſchaft, rothes Licht zu reflektiren, und es erſcheinen deshalb die Stellen mit ganz dünnen Waſſerſchichten röthlich.[2])

Hieraus begreifen ſich auch die beſonders von Wallmann[3]) mehrfach beobachteten koncentriſchen Farbenringe an Seen, ja er klaſſificirt die Seen hiernach geradezu in ein- und mehrfarbige. Die frappanteſte Farbenmannigfaltigkeit hat uns am kleinen Baderſee bei Garmiſch überraſcht, der vom Ufer bis zur Mitte in den feinſten Tönen alle Nuancen vom blendendſten Goldgrün bis zum Schwarzgrün des dunkelſten Heliotrop zeigt. Hier erkennt man aber auch deutlich die

[1]) Der Naturforſcher. 1883. XVI. S. 171.

[2]) *v. Beetz*, Ueber die Farbe des Waſſers. Poggendorf. Ann. 1862. 191. Bd. S. 139.

[3]) Die Seen in den Alpen. Zeitſchrift des öſterreichiſchen Alpenvereins. IV. 1868. S. 54.

Urſachen, welche die von den Gegenſätzen der Tiefen ſchon bedingten Farbenkontraſte noch weſentlich erhöhen. Der Boden dieſes Seebeckens beſteht nämlich aus blendend weiſsem Kalkſande, dem Zerfallprodukte des Wetterſteinkalkes, auf welchem in der Nähe des Ufers zahlloſe goldgelbe Süſswaſſeralgen ſich angeſiedelt haben. Weiter hinein deckt den Boden graulicher Diatomeenſchlamm mitunter in den bizarrſten Formen, während die tiefſten Stellen (der See miſst nur 8 m) von ſchwarzgrünem Mooſe überkleidet ſind.

Wie ſehr die Beſchaffenheit des Bodens die Seefarbe beeinfluſst, erhellt auch deutlich aus den Darlegungen Profeſſor Simony's[1]) über die beiden Goſauſeen. Im Sommer, wo der durch den Moränenſchlamm des Goſaugletſchers ſtark getrübte „Kreidenbach" den hinteren See mäſsig ſchwellt, erſcheint derſelbe in dem eigenthümlich ſchönen, zwiſchen der Farbe des Chryſopras und Türkis ſtehenden Hellgrün, wogegen der ſtets klare vordere Goſauſee ein tiefes Schwarzgrün zeigt. Aber auch im Spätherbſte, wenn der hintere Goſauſee ſich vollkommen geklärt hat, bewirkt der durchſchimmernde kreideweiſse Grund ſelbſt an 30 m tiefen Stellen eine ſmaragdgrüne Färbung, während der vordere Goſauſee, deſſen Grund aus einem ſchwärzlichen moorartigen Schlamm beſteht, durchaus das früher erwähnte, intenſive Schwarzgrün beibehält.

Die weitaus überwiegende Mehrzahl der Seen unſeres Gebietes iſt grün und zwar in der Art, daſs den ſeichteren Vorland- und Randſeen mehr das Hellgrün, den tieferen Hochgebirgsſeen mehr das Dunkelgrün zukommt. Eine entſchieden blaue Farbe beſitzen nur der Achenſee, die blauen Gumpen im Partnachthale, die blaue Lake im Steinernen Meere; auſserdem wird dieſelbe auch dem Lünerſee auf der Sceſaplana, dem Alpſee, Chriſtlesſee und Seealpſee zugeſchrieben.

Alle zarteren Abſtufungen der Farbtöne ſind groſsen Schwankungen unterworfen. Selbſt wenn man ſich des vollen Tageslichtes erfreut, erzeugen die wechſelnde Beleuchtung im Laufe der Stunden, die Morgen- und Abenddämmerung, die wechſelnden Waſſerſtände und ganz beſonders die relative Erhebung des Beobachters über den Waſſerſpiegel mannigfache Nuancirungen der Seefarben. Nur in Erwägung dieſer äuſseren Umſtände begreift man die höchſt befremdende Thatſache ſo widerſprechender Farbenangaben über die gleichen Seen. H. v. Barth[2]) und Schaubach[3]) ſprechen ausdrücklich von

---

[1]) Ueber Alpenſeen. Vortrag, gehalten im Verein zur Verbreitung naturwiſſenſchaftlicher Kenntniſſe iu Wien. 1879.

[2]) Aus den nördlichen Kalkalpen.

[3]) Die deutſchen Alpen. I. S. 52.

einem „blauen“ Walchenſee, deſſen Waſſer im durchgelaſſenen Lichte entſchieden tiefgrün iſt. Hier wird das wunderbare „Azurblau“, dort das durchſichtige „Ultramarin“ des Achenſees geſchildert, während v. Beetz ſagt, ſeine Farbe gleiche dem Dunkelblau einer koncentrirten Kupfervitriollöſung. Den Königsſee wieder bezeichnet man bald als ſmaragdgrün, bald als dunkelgrün. Trotz dieſer Widerſprüche mag jeder Beobachter die Richtigkeit der eigenen Anſchauung beanſpruchen können. Liegt nicht an einem duftigen Sommermorgen auf dem Spiegel des ſonſt lichtgrünen Starnberger Sees ein zarter, bläulicher Ton, ähnlich dem duftigen Schleier, in welchen ſich manchmal die fernen Berge hüllen? Wenn weiſse Wolken am Himmel ſtehen, leuchtet er in hellerem Grün, indeſs er bei trübem Wetter oder Sturmwind ſtahlblau, ja oft geradezu tintenſchwarz wird. Erfahrungsgemäſs bedingen höhere Waſſerſtände in Folge der reichlich zugeführten ſuſpendirten Kalktheilchen lichtere Farbtöne, und von entſprechend hochgelegenen Beobachtungspunkten aus erſcheinen bei klarer Witterung durch das Medium der Luft alle Seen in bläulicher Färbung. Ferner erſcheint das Waſſer durch die bei einem anhaltenden Sturme vom Grunde aufgewühlten gröſseren Maſſen weiſslichen Sandes weit heller als ſonſt.[1])

II.

Die Durchſichtigkeit der Seen.

Die höchſte Klarheit und Reinheit der Farbe und damit die gröſste Durchſichtigkeit erreichen die Seen in der kalten Jahreszeit, d. i. vom Oktober bis zum April, theils wegen der geringen Zufuhr an Fluſsſedimenten, theils wegen der veränderten Temperaturverhältniſſe des Waſſers. Hinſichtlich der letzteren

[1]) In welch enger Beziehung die Menge der ſuspendirten Theile zur Abtönung der Waſſerfarbe beſteht, erkennt man in ausgezeichneter Weiſe an der Iſar. Zur Zeit des niedrigſten Pegelſtandes im Winter iſt das reine Iſarwaſſer in München von tief dunkelgrüner Farbe. Mit dem ſteigenden Waſſerſpiegel im Frühjahre aber, ſei er nun durch den ſchmelzenden Schnee oder durch Regen verurſacht, erbleicht der grüne Farbton und geht allmählich in trübes Gelbgrün über, bis bei fortdauernd hohem Waſſerſtande der hellere gelbliche Ton vorſchlägt, der dann im Sonnenlichte wie mit einem prächtigen Goldſchimmer übergoſſen erſcheint. Das ſinkende, ſich klärende Waſſer bringt die frühere Dunkelung wieder zurück. Die Intenſität des Farbtones unſerer Gewäſſer und die Menge ihrer Sedimentführung ſtehen alſo im umgekehrten Verhältniſs zu einander. — Die Kalkalpen beeinfluſſen das urſprüngliche Blau des Waſſers entſchieden weniger als die Centralalpen. Im Hochſommer behält die Iſar ein herrliches Lichtblau bis zur Einmündung der aus Moorgebieten kommenden Loiſach; andere Kalkalpenbäche ſind nach ihrer blauen Farbe geradezu benannt, z. B. der Blaubach in der hinteren Riſs u. a.; den centralalpinen Gewäſſern hingegen, ſo namentlich der Etſch iſt mehrentheils ein ans Braune anklingendes Gelbgrün eigen.

iſt zunächſt der von Wild nachgewieſene Einfluſs der Temperatur auf die Lichtabſorption durchſichtiger Körper maſsgebend. Die Lichtmenge, welche von reinem Waſſer abſorbirt wird, iſt nämlich um ſo gröſser, je höher ſeine Temperatur iſt. Es muſs demnach das Waſſer im Sommer weniger durchſichtig ſein als im Winter.

Ein weiteres Moment für die Verſchiedenheiten der Durchſichtigkeit bieten aber die im Waſſer ſchwebenden feſten Partikelchen. Von den verſchiedenen, theils vom Ufer, theils durch die Zuflüſſe ins Waſſer gelangten Staubtheilchen müſſen die ſchwereren zu Boden ſinken, die leichteren gelangen an die Oberfläche und nur diejenigen bleiben im Waſſer ſchweben, welche daſſelbe ſpecifiſche Gewicht haben wie das Waſſer. Iſt nun die Dichtigkeit des Waſſers in ſeiner geſammten Ausdehnung eine gleiche, wie dies im Winter wegen der Gleichmäſsigkeit der Temperatur der Fall iſt — der gröſste Theil der Waſſermaſſe iſt auf das Dichtigkeitsmaximum abgekühlt —, dann wird nur eine beſchränkte Anzahl von Staubkörperchen, die von demſelben ſpecifiſchen Gewichte ſind, im Waſſer ſuspendirt bleiben. Beſitzt aber das Waſſer in Folge der Erwärmung verſchieden dichte, übereinander gelagerte Schichten wie im Sommer, dann werden in dieſen einzelnen Schichten verſchieden groſse Gewichtsmengen der Staubtheilchen ſich erhalten, ihre Geſammtſumme wird gröſser und daher die Durchſichtigkeit des Waſſers im Sommer geringer ſein.

Auch das Tempo des Klärungs- und Trübungsproceſſes im Herbſte und Frühjahre ſteht in nächſter Beziehung zu den thermalen Umgeſtaltungen der Seen in dieſen Jahreszeiten. Bekanntlich erfolgt die Abkühlung der Seen im Herbſte ungleich ſchneller als ihre Erwärmung im Frühjahre, weil dort die an der Oberfläche erkälteten und deſshalb ſchwereren Schichten zu Boden ſinken und dabei die tieferliegenden, noch wärmeren abkühlen. Im Frühjahre hingegen bleibt die Uebertragung der Wärme gegen die Tiefe in Folge der geringen Wärmeleitungsfähigkeit des Waſſers faſt ausſchlieſslich dem Wellenſchlage überlaſſen; ſie geſchieht darum viel langſamer. Analog dieſen Vorgängen beobachten wir, daſs die Abklärung der Seen im Spätherbſte in wenigen Tagen, ja manchmal von einem Tage zum andern geſchieht, wogegen der Uebergang im Frühlinge vom klaren zum trüben Verhalten ein viel langſameres iſt und Wochen in Anſpruch nimmt.

Welch bedeutende Gegenſätze der Durchſichtigkeit durch die differenten Wärme- und Zufluſsverhältniſſe der Seen ſich ergeben, zeigt folgende Ueberſicht.

I. Warme Seen.

	m	Datum
Tegernſee	1,5	4. Sept.
Ringſee	1,5	„
Egernſee	1,5	„
Chiemſee	1,5	10. „
Staffelſee	1,8	15. April
Waginger See	2	8. Sept.
Riegſee	2	15. April
Lauterſee	2,5	20. Aug.
Ammerſee	3	13. Sept.
Kochelſee	3,5	16. April
Barmſee	4,5	21. Aug.
Mittel:	2,3 m.	

II. Kalte Seen.

	m	Datum
Achenſee	7,5	7. Sept.
Eibſee	12,5	12. Aug.
Starnberger See	15,5	19. März
Walchenſee	18	16. April
Mittel:	13,3 m.	

Der Grad der Durchſichtigkeit unterliegt nun aber, wie ſchon angedeutet, im Laufe eines Jahres erheblichen Schwankungen, die namentlich bei zufluſsreichen Seen ſehr erheblich ſein dürften. Am Walchenſee konnten wir ſolche von 4,5 m konſtatiren (1. September 13,5 m, 16. April 18 m). Bedeutend erſcheint der Wechſel am Genfer See, deſſen Durchſichtigkeit unter den günſtigſten Bedingungen auf 17 m ſteigt, im Auguſt aber auf 5,3 m beſchränkt iſt.

Bei längerer Beobachtung überzeugt man ſich ferner, daſs in den Buchten das Waſſer weniger klar iſt als an den Landzungen, daſs es an weniger tiefen Stellen trüber erſcheint als da, wo der Boden ſich ſchneller ſenkt, endlich daſs das Waſſer an den Mündungen der Flüſſe nicht ſo durchſichtig iſt als an Stellen, wo das Waſſer weniger verunreinigt wird.

Die Ergebnisse der meteorolog. Beobachtungen der Hrn. H. Soyaux u. F. Schran in Sibange-Farm, Gabun.

Von Dr. **A. von Danckelman.**

Nach ſeiner Rückkehr aus Europa nahm Herr Soyaux, unterſtützt von ſeiner Gattin und Herrn Ingenieur F. Schran, die ſeit Auguſt 1883 unterbrochenen Beobachtungen im März 1884 wieder auf. An Stelle des im Jahre 1883 unbrauchbar gewordenen Fueſs-Wild'ſchen Normalbarometers war ein an der Deutſchen Seewarte geprüftes Fueſs'ſches Stationsbarometer getreten; im Uebrigen waren die angewendeten Inſtrumente die gleichen wie bisher und auch die Aufſtellung derſelben war nicht geändert.

Einen Monat nach dem Wiederbeginn der Beobachtungen erfolgte leider eine höchſt unliebſame Unterbrechung der Temperatur-Beobachtungen, indem in der Nacht vom 1. zum 2. April 1884 ein heftiger Tornado die Psychrometer-Hütte umwarf, wobei die Indexthermometer zerbrochen wurden, während das bereits von der deutſchen Loangoexpedition in Chinchocho gebrauchte Psychrometer glücklicherweiſe unverſehrt blieb. Die Beobachtung der Indexthermometer muſste deshalb ausfallen, bis Erſatz für dieſelben aus Europa beſchafft war, was erſt im Juli 1884 möglich war.

Die neue Thermometerhütte, deren Dach aus dem landesüblichen Baumateriale, den Blättern der Oelpalme, hergeſtellt war, wurde von Herrn Schran etwas geräumiger und das Dach noch weiter vorſpringend als das frühere angelegt, ſo daſs der Boden in der Nähe der Thermometer zu keiner Tageszeit von Sonnenſtrahlen getroffen werden konnte und dass andererſeits eine thunlichſt freie Luftcirkulation möglich war.

Mit der definitiven Rückkehr des Herrn Soyaux nach Europa im Anfang des Jahres 1885 haben leider diese Beobachtungen in Gabun, da für die Fortführung derselben eine geeignete Persönlichkeit nicht zu finden war, ihr Ende erreicht. Wenn dieselben auch keine strenge Kontinuität besitzen — der Beobachtungsort wurde bekanntlich im Jahre 1881 ungefähr um eine halbe Stunde Weges verlegt und erfuhr dabei auch eine Verringerung der absoluten Höhe um einige Meter —, so ist doch die Aufstellungsweise der Instrumente stets die gleiche geblieben und hat auch deren Umgebung keine wesentliche Aenderung erfahren, und bildet diese Beobachtungsserie auf alle Fälle eine wesentliche Bereicherung der Klimatologie von Westafrika, von der nur zu wünschen wäre, dass sie recht bald an anderen Punkten des Gebietes Nachahmung fände.

Die Höhe des Barometers über dem Meeresniveau, früher provisorischer Weise theils zu 33, oder auch zu ca. 20 m angegeben, ist von Herrn Schran mittelst Nivellements definitiv festgestellt worden und zwar zu 18 m über dem Hochwasser des Mundafluſses, so dass man bei dem geringen Gefälle dieses Flusses bis zur Mündung die Seehöhe des Barometers ohne wesentlichen Fehler zu 20 m annehmen kann. Die Seehöhe der Thermometer ist entsprechend 18 m. In diesem Niveau befanden sich die Instrumente seit Anfang 1882.

Die vorliegenden Beobachtungen bestätigen im Allgemeinen wieder die grosse Regelmäſsigkeit der klimatischen Verhältnisse des Gabungebietes von Jahr zu Jahr und da diese letzteren in diesen Mittheilungen, Jahrgang 1883, bereits einer eingehenden Diskussion besonders unter Hinweis auf das Mangel- und Fehlerhafte früherer französischer Beobachtungen unterzogen worden sind, so ist es unnöthig, auf diesen Punkt hier nochmals zurückzukommen.

Gröſsere Unregelmäſsigkeiten weist, wie überall in den Tropen, nur der Regenfall auf. Dieser war in der vorliegenden Periode ein verhältnismäſsig spärlicher. Nur das Jahr 1881 war noch trockner. Dieses Deficit an Niederschlag wurde hauptsächlich durch die geringe Ergiebigkeit der Regenfälle im Oktober, November und December 1884 veranlaſst, welche sich an der ganzen Südwestküste von Afrika, wie leider so oft, wieder einmal in verhängnisvoller Weise für die Bewohner des Landes geltend machte und in Loango sogar zu einer allgemeinen Hungersnoth Veranlassung gab. Die Zahl der Regentage war in dieser Periode, wie man sieht, nicht wesentlich geringer als in anderen, günstigeren Jahren, aber die Ergiebigkeit der einzelnen Regenfälle war im Durchschnitt wesentlich geringer, und auf diesen letzteren Umstand kommt es bei der starken Evaporation und der hohen Wärme in den Tropen in Bezug auf das Gedeihen der Vegetation besonders an.

Das letzte, beziehungsweiſe erſte Gewitter, Wetterleuchten und der letzte reſp. erſte Regen von mehr als 1 mm Betrag, vor und nach der Trockenzeit um die Jahresmitte, fand 1884 ſtatt:

	Gewitter	Wetterleuchten	Regen
Letztes . .	23. Mai	24. Mai	26. Mai
Erſtes . .	22. Sept.	20. Sept.	28. Sept.

Die groſse Trockenzeit dauerte 1884 alſo 124 Tage, die kleine um die Jahreswende nur 9 Tage, vom 1—9 Januar 1885. Die Dauer der groſsen Trockenzeit betrug

1880 . .	60 Tage
1881 . .	111 „
1882 . .	82 „
1883 . .	82 „
1884 . .	124 „

im Mittel alſo 92 Tage, die Trockenzeit des Jahres 1884 war alſo die längſte von allen und ihr folgte eine unergiebige Regenzeit.

Die nachfolgende Tabelle, welche auf den Geſammtergebniſſen der Beobachtungen des Herrn Soyaux ſeit 1880 be-

Sibange-Farm, Gabun.

General-Ueberſicht.

	Luftdruck[1]		Temperatur[2]							Bewölkung[2]	Regenmenge[3]	Zahl der Tage[3] mit	
	Mittel 700 mm. +	Abſolute Schwankung	Mittel	Mittlere Max.	Mittlere Min.	Mittlere Diff.	Abſolute Max.	Abſolute Min.	Abſolute Diff.			Regen*)	Gewittern
	mm.	mm.	0	0	0	0	0	0	0		mm.		
Januar . . .	58.4	5.6	25.3	30.2	22.7	7.5	32.2	21.0	11.2	7.1	155	11	10
Februar . .	58.0	6.2	25.2	30.5	22.8	7.7	33.4	20.3	13.2	7.4	217	13	12
März	57.8	5.7	25.2	30.1	22.8	7.3	33.5	20.4	13.1	7.8	349	17	13
April	57.8	6.3	25.4	30.3	23.0	7.3	32.4	20.5	11.9	7.8	381	17	10
Mai	58.8	5.3	25.2	29.8	22.8	7.0	32.5	21.1	11.4	7.8	169	11	5
Juni	60.9	4.3	23.3	27.8	20.8	7.0	29.6	17.4	12.2	7.9	7	1	0.2
Juli	62.2	4.6	22.4	27.1	19.9	7.2	29.3	16.0	13.3	8.1	1	0.5	0.2
Auguſt . . .	61.4	5.4	23.1	27.6	20.8	6.8	30.6	16.4	14.2	8.3	11	4	0
September .	60.6	4.8	24.3	29.1	22.1	7.0	32.2	19.5	12.7	8.5	40	8	1
October . .	59.3	5.3	24.6	29.0	22.5	6.5	32.2	20.1	12.1	8.7	288	21	7
November .	58.6	4.8	24.5	29.1	22.5	6.6	32.5	21.1	11.4	8.5	423	22	16
December .	58.3	5.1	24.9	29.7	22.5	7.2	31.6	19.0	12.6	7.9	224	16	13
Jahr	59.4	11.1	24.5	29.2	22.1	7.1	33.5	16.0	17.5	8.0	2265	141	87

[1]) Mittel von 2—3 Jahren. [2]) Mittel von 3—4 Jahren. [3]) Mittel von 4—5 Jahren.
*) Tage mit einer Regenmenge von mehr als 0.25 mm.

ruht, dürfte ziemlich angenäherte Mittelwerthe für die einzelnen wichtigeren meteorologischen Elemente enthalten.

Die Daten über den Luftdruck sind für die Monate Januar bis Mai dreijährige Mittelwerthe, sonst zweijährige, die der Temperatur in gleicher Weise vier- bis dreijährige, die der Regenmenge, Regen- und Gewittertage fünf- bis vierjährige.

Der Luftdruck schwankte während der ganzen Beobachtungszeit nur um 11.1 mm., der höchste beobachtete Luftdruck betrug 765.1 mm. am 6. August 1882, der niedrigste 754.0 mm. am 21. April 1884.

Die Schwankung der Lufttemperatur während der ganzen Beobachtungszeit betrug 17.5° und zwar betrug das Maximum 33.5°, das Minimum 16.0°.

Die grösste Niederschlagsmenge in 24 Stunden erreichte 153 mm. im April 1882.

Die Ablesung der Erdbodenthermometer erfolgte zweimal täglich, um 7 a. und 2 p., die Mittel aus beiden Beobachtungen stimmen natürlich bis auf Hundertstel Grade mit einander überein, und auch die Ergebnisse der einzelnen täglichen Beobachtungen weichen an den beiden Terminen höchstens um ein Zehntel Grad von einander ab.

Die Erdbodenthermometer waren innerhalb des Raumes der meteorologischen Hütte in die Erde eingelassen und wurde ausserdem die betreffende Stelle stets noch mit einer umgestülpten Holzkiste bedeckt gehalten.

Die Erdbodenthermometer selbst hatten sehr grosse cylindrische Gefässe und waren deshalb sehr träge; sie befanden sich in dünnen, geschlitzten Röhren aus Messing, die nach oben in einen Holzgriff übergingen, mittelst dessen sie emporgezogen werden konnten.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Sibange-Farm, Gabun 1884—1885

von den Herren *H. Soyaux* und *F. Schran.*

Monat 1884—1885	Bewölkung				Mittlere Windstärke um 2 p.	Niederschlag					Anzahl der Tage mit							
											Niederschlag						m. Bew.	
	7 a	2 p	9 p	Mittel		7 a	2 p resp. 6 p	Summe	Max. in 24 Stund.	Datum	überhaupt	mm. > 0.25	mm. > 1.0	mm. > 25.0	◹	◺	0.0	10.0
						mm.	mm.	mm.	mm.									
März	9.4	7.4	6.7	7.8	1.8	244.5	76.5*)	321.0	78.2	27.	20	20	18	4	14	5	0	4
April	9.2	8.0	7.1	8.1	1.8	224.3	40.9*)	265.2	68.0	11.	19	13	12	3	12	6	0	4
Mai	9.6	8.5	7.7	8.6	1.5	310.1	24.2*)	334.3	84.0	16.	16	16	14	6	10	5	0	7
Juni	9.2	8.9	8.3	8.8	1.5	1.3	0.0	1.3	1.3	29.	8	1	1	0	0	1	0	8
Juli	7.6	8.1	6.8	7.5	1.9	0.0	0.0	0.0	—	—	4	0	0	0	0	0	0	6
Auguſt	8.3	8.9	7.4	8.2	2.0	1.7	0.6	2.3	0.9	18.	14	4	0	0	0	0	0	8
September	9.2	9.3	5.5	8.0	1.9	3.4	1.2	4.6	2.0	28.	20	3	1	0	1	1	0	7
October	9.3	8.8	8.3	8.8	1.9	125.9	15.9	141.8	54.6	22.	29	19	17	1	9	9	0	11
November	9.1	8.5	8.6	8.7	1.2	251.8	41.0	292.8	107.6	6.	25	22	17	4	13	3	0	7
December	7.9	7.9	6.5	7.4	1.3	155.5	15.9	171.4	34.5	24.	24	18	15	2	22	3	0	5
Januar	7.8	7.6	6.1	7.2	1.5	140.3	52.8	193.1	72.9	11.	18	14	12	3	15	4	0	5
Februar	8.0	6.2	5.8	6.7	1.5	119.6	48.0	167.6	34.6	21.	13	12	11	3	15	2	0	0
Jahr	8.7	8.2	7.0	8.0	1.7	(1578.4)	(317.0)	1895.4	107.6	6./XI.	210	142	118	26	111	39	0	72

*) Um 2 p. m. beobachtet.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen zu Sibange-Farm, Gabun 1884—1885

von Herrn *H. Soyaux* und *F. Schran.*

Monat 1884—85	Barometer 700 mm. +									Temperatur										Erdbodentemperatur		Absolute Feuchtigkeit				Relative Feuchtigkeit			
	7a	2p	9p	Mittel	Abfol. Max.	Datum	Abfol. Min.	Datum	Diff.	7a	2p	9p	$\frac{7+2+2\times9}{4}$	Mittl. Max.	Mittl. Min.	Diff.	Abfol. Max.	Abfol. Min.	Diff.	0.5 m.	1.0 m.	7a	2p	9p	Mittel	7a	2p	9p	Mittel
	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.		mm.		mm.	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°			mm.	mm.	mm.	mm.	%	%	%	%
März	58.1	56.1	57.7	57.3	60.8	19.	54.9	22.	5.9	22.9	28.3	24.0	24.8	29.8	22.5	7.3	32.3	20.5	11.8	—	—	20.2	21.1	21.2	20.8	97	74	96	89
April	58.5	56.5	58.0	57.7	60.5	7.	54.0	21.	6.5	24.3	28.9	24.0	25.3	—	—	—	(31.5)	(21.9)	(9.6)	—	—	21.2	21.8	21.8	21.6	94	74	98	89
Mai	59 5	57.7	59.0	58.7	61.6	27.	56.2	8.	5.4	23.6	27.9	23.9	24.8	—	—	—	(31.3)	(20.1)	(11.2)	—	—	20.3	21.0	20.9	20.7	94	75	95	88
Juni	61.0	59.7	60.8	60.5	63.5	30.	58.7	14.	4.8	23.2	26 8	22.7	23.6	—	—	—	(28.9)	(19.2)	(9.7)	—	—	18.1	18,4	18.9	18.5	91	70	92	84
Juli	62.3	60.7	62.3	61.6	64.7	1.	59.5	12.	5.2	20.1	26.1	21.2	22.1	27.6	19.3	8.3	29.0	16.2	12.8	24.3	25.5	15.7	15.9	16.5	16.0	90	64	88	81
Auguft . . .	61.4	59.7	61.0	60.7	62.7	8.	58.3	6.	4.4	21.4	26.3	22.5	23.2	28.0	20.9	7.1	30.6	17.9	12.7	24.1	24.9	17.2	17.2	18.1	17.5	91	68	90	83
September .	61.3	59.6	61.0	60.6	62.8	13.	57.8	29.	5.0	22.6	27.7	23.3	24.3	29.4	22.0	7.4	31.5	20.7	10.8	24.7	25.2	18.4	18.4	18.9	18.6	91	67	89	82
Oktober . . .	59.8	58.1	59.7	59.2	61.4	24.	56.2	27.	5.2	23.1	27.8	24.0	24.7	29.9	22.6	7.3	32.2	21.3	10.9	25.4	25.6	19.7	20.2	20.3	20.1	94	73	91	86
November .	59.5	57.9	59.6	59.0	61.0	1.	56.4	22.	4.6	23.1	27.5	23.9	24.6	29.2	22.4	6.8	30.6	21.1	9.5	25.5	25.5	19.9	21.0	20.5	20.5	95	77	93	88
December . .	59.0	57.3	58.7	58.3	60.2	5.	55.3	28.	4.9	23.4	28.4	24.4	25.2	30.2	22.6	7.6	31.6	19.0	12.6	25.7	25 6	20.6	21.7	21.2	21.2	96	76	93	88
Januar . . .	59.3	57.8	59.1	58.7	62.5	22.	55.7	11.	6.8	23.1	28.3	24.1	24.9	30.4	22.2	8.2	31.8	22.2	9.6	25.8	25.9	20.4	21.9	21.2	21.2	97	77	95	90
Februar . .	58.7	56.7	58.1	57.8	60.9	2.	54.6	10.	6.3	23.1	27.7	24.6	25.4	30.8	22.9	7.9	31.7	21.3	10.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Jahr	59.9	58.1	59.6	59.2	64.7	1./VII	54.0	21./IV	10.7	22.7	27.8	23.6	24.4	—	—	—	32.3	16.2	16.1	—	—	(19.2)	(19 9)	(20.0)	(19.7)	(93.5)	(72.3)	(92.7)	(86.2)

Bemerkungen zu den Resultaten der meteorol. Stationen im Herero- u. Namalande

von Dr. **A. von Danckelman.**

Schneller, als ſich bei der Gründung der meteorologiſchen Stationen an der äuſserſten Südweſtküſte von Afrika durch den Verein für Erdkunde in Leipzig vorausſetzen lieſs, hat dieſes Gebiet in Folge der plötzlich in Fluſs gekommenen kolonialen Beſtrebungen in Deutſchland ein allgemeineres Intereſſe gewonnen und verdienen deſshalb die Reſultate der Beobachtungen dieſer Stationen heute nicht nur vom rein meteorologiſchem Standpunkte, ſondern nunmehr auch von nationalökonomiſchen und nationalpolitiſchen Geſichtspunkten aus eine allgemeine Beachtung.

Zu den Stationen Omaruru und Rehoboth, von denen der vorjährige Band dieſer Mittheilungen bereits einige Beobachtungsreſultate brachte, ſind nunmehr noch die Stationen Hoachanas und Otjizeva getreten und haben es ſich die Herren Miſſionare W. Eich, F. Heidmann, F. Judt und G. Viehe mit ſehr dankenswerthem Eifer angelegen ſein laſſen, die diesbezüglichen Beſtrebungen des Vereins für Erdkunde nach Kräften zu fördern und zur klimatiſchen Kenntniſs dieſes, den deutſchen Intereſſen nunmehr bedeutend näher gerückten Landes weſentliche Beiträge zu liefern.

Daſs die Beobachtungen zum Theil lückenhaft ausgefallen ſind, war nicht zu vermeiden, da die Beobachter durch ihren Beruf zuweilen gezwungen ſind, Monate lang von ihren Wohnſitzen abweſend zu ſein und ein Erſatz für ſie in ſolchen Fällen nicht zu beſchaffen iſt.

Aber auch Schwierigkeiten anderer Natur treten in Bezug auf die Güte des vorliegenden Beobachtungsmateriales ſtörend zu Tage, welche in den natürlichen Verhältniſſen des Landes ihre Begründung finden.

Es ſcheint nämlich ungemein ſchwer, bei der äuſserſt intenſiven Sonnenſtrahlung ſtets richtige Temperaturwerthe der Luft zu ermitteln. Iſt es ſchon in unſeren Breitegraden bei einer verhältniſsmäſsig ſehr reichlichen Bewölkung nicht leicht eine Thermometeraufſtellung zu finden, welche ſtrengen Anforderungen entſprechende Werthe für die Temperatur der Luft liefert, ſo muſs dieſe Schwierigkeit in jenen Gebieten bei der groſsen Wolkenarmuth, dem hohen Reflexionsvermögen des vegetationsloſen Erdbodens, der intenſiven Wirkung der Sonnenſtrahlung und bei den geringen Hilfsmitteln, über welche die dortigen Beobachter in Folge der groſsen Holzarmuth des Landes zu einer geeigneten Thermometeraufſtellung verfügen, ganz weſentlich geſteigert werden.

Seit einiger Zeit iſt die Frage der beſten Thermometeraufſtellung, um einwurfsfreie Werthe der Lufttemperatur zu gewinnen, wieder ſehr in Fluſs gekommen; die Angriffe auf beſtehende Vorrichtungen zum Schutze der Thermometer vor der ſeitlichen und der Bodenſtrahlung und zur Herſtellung einer genügenden Ventilation in dem Thermometergehäuſe mehren ſich, Vorſchläge zu Verbeſſerungen in dieſer Hinſicht tauchen allerwärts auf, die Diskuſſion ſchwankt, offenbar aus Mangel an umfaſſenden Erfahrungen aus verſchiedenen Klimaten der Erde, hin und her. Wäre es da nicht an der Zeit, die Frage gründlich aufzunehmen und durch ausführliche Verſuche geeignetes Material zur definitiven Klärung dieſer hochwichtigen Frage herbeizuſchaffen? Wenn irgend ein Gebiet der Erde geeignet erſcheint, die Einflüſſe der verſchiedenen Aufſtellungsweiſen der Thermometer, wie ſie in den einzelnen Stationsſyſtemen der verſchiedenen Länder Europas eingeführt ſind, auf ihre Güte und Brauchbarkeit hin zu prüfen und abzuſchätzen, oder um die neu vorgeſchlagenen Methoden auf ihren Werth hin zu unterſuchen, ſo iſt es ſicherlich das Gebiet unſerer erſten deutſchen Kolonie mit ſeiner enormen Sonnenſtrahlung, welche an die Aufſtellungsweiſe der Thermometer die gröſsten Anforderungen ſtellt und die uns ſicher ſein läſst, daſs, wenn in jenen Gebieten eine der verſchiedenen Aufſtellungsweiſen der Thermometer günſtige Reſultate ergeben hat, ſie auch in anderen Klimaten ſich als am beſten erproben und die zuverläſſigſten Ergebniſſe liefern wird.

Da die Luftwärme in Bezug auf alles organiſche Leben das wichtigſte der meteorologiſchen Elemente darſtellt, ſo muſs natürlich eine definitive Löſung dieſer ſchwebenden, in letzter

Zeit acut gewordenen Frage nach Gewinnung einwurfsfreier Lufttemperaturen als eine ganz weſentliche Förderung der Wiſſenſchaft bezeichnet werden.

Das Herero- und Namaland wird in nächſter Zeit, wenn nicht alle Anzeichen täuſchen, das Ziel von bergmänniſchen Unternehmungen werden, die dieſen Gebieten eine gröſsere Zugänglichkeit in Ausſicht ſtellen und dieſelben in Folge deſſen auch für wiſſenſchaftliche Beſtrebungen leichter erreichbar machen.

Kürzlich hat ein Mäcen der Meteorologie der Schweizer Meteorologiſchen Centralanſtalt 125,000 Fr. zur Förderung der Meteorologie vermacht. Sollte ſich nicht auch in Deutſchland Jemand finden, der bereit wäre einige Tauſend Mark dem vorgedachten Zwecke zu opfern, damit die augenblicklichen günſtigen Konjekturen, welche ſich durch den Aufenthalt von Männern der Wiſſenſchaft in jenen, an ſich wenig verlockenden Gegenden bieten, benutzt werden könnten, um einen Fachmann auf einige Zeit dorthin zu entſenden, damit er die nöthigen, oben erwähnten Unterſuchungen anſtelle?! Es könnten bei dieſer Gelegenheit noch manche andere meteorologiſchen Fragen durch entſprechende Beobachtungen der Löſung näher geführt werden. Es ſei nur an die Anſtellung von Pſychrometer- und Luftfeuchtigkeitsbeobachtungen anderer Art erinnert, für deren Studium das Klima jener Länder wie geſchaffen iſt, ebenſo wie für Beobachtungen über die Intenſität der Sonnenſtrahlung, für deren Anſtellung ebenfalls kaum ein geeigneteres Gebiet gedacht werden kann.

Was die Lage der Stationen betrifft, ſo iſt diejenige von Omaruru und Rehoboth bereits in der vorjährigen Mittheilung beſchrieben. Otjizeva liegt an dem rechten Ufer eines periodiſchen Fluſſes, der ſich 6 Stunden von der Station mit dem Zwachaub vereinigt. Die Ufer dieſes Fluſſes ſind mit vielen groſsen Dornbäumen beſtanden. Dem linken Ufer deſſelben entlang, alſo im Weſten von der Station, zieht ſich ein Gebirge von N. nach S., welches mit einigen niedrigen Hügeln ſtellenweiſe bis an den Fluſs herantritt. Ziemlich parallel mit dieſem Gebirge läuft ein anderes im Oſten von Otjizeva, das von dort aus in circa 4 Stunden zu erreichen iſt und welches das weſtliche Gebirge an Höhe übertrifft. Das zwiſchen beiden Bodenerhebungen gelegene Terrain iſt hügelig und wird von mehreren periodiſchen Flüſſen durchſchnitten. Nach N. hin, circa $2^1/_3$ Stunde von der Station entfernt, liegt ein ziemlich hoher, lang geſtreckter, von NO nach SW gerichteter Berg und im Süden, circa $1^1/_2$ Stunde entfernt, befindet ſich ein freiſtehender Bergkegel von nicht bedeutender Höhe. Im Anfang der Beobachtungen wurde ein Schleuderthermometer benutzt;

vom 1. April 1884 an wurde das zur Beſtimmung der Lufttemperatur benutzte Thermometer, ſowie ein Minimumthermometer in einem Käſtchen mit durchlöcherten Wänden, Boden und Decke angebracht, welches nochmals von einem Bretterverſchlag, welcher der Luft ebenfalls freien Zutritt gewährte, umgeben war und an einem hohen Baume 1.5 m über dem Boden, circa 20 m vom Hauſe entfernt, befeſtigt war. Der Beobachter, Herr Miſſionar W. Eich, hatte ſich ſeiner Zeit ſpeziell über den Modus der Aufſtellung von Thermometern zum Zwecke exacter meteorologiſcher Beobachtungen an der Sternwarte in Leipzig perſönlich unterrichtet. Bezüglich der Situation von Hoachanas ſchreibt Herr Miss. W. Eich, daſs dieſe Miſſionsſtation am Ausgange einer ſehr flachen, durch mehrere Quellen gut bewäſſerten, muldenförmigen Vertiefung liegt, daſs dieſe aber ſo flach iſt, daſs das Gehöft in $^3/_4$ Stunden Entfernung ſchon ganz deutlich geſehen werden kann. Baumwuchs hat die Station auſser einigen ſtrauchartigen Feigenbäumen, die im Garten angepflanzt ſind, keinen. Die Umgegend iſt ganz eben und nur mit circa 1 m hohem Geſtrüpp beſtanden; die nächſten Hügel (Sanddünen) ſind 2 Stunden entfernt. Die Beſtimmung der Lufttemperatur geſchieht an dieſer Station mittels eines Schleuderthermometers.

Nachtfröſte fanden ſtatt im

	Mai	Juni	Juli	Auguſt	Septbr.
in Rehoboth . .	1	17	21	3	1
in Otjizeva . . .	0	8	3	0	0

In Hoachanas iſt kein Minimumthermometer vorhanden und in Omaruru fehlen in dieſen Monaten die Beobachtungen.

Es muſs auffällig erſcheinen, daſs Otjizeva, welches circa 1550 m hoch liegen ſoll, viel weniger Nachtfröſte hat, als das nur 1390 m hoch liegende Rehoboth. Es dürften bei dieſen Abweichungen die lokalen, durch die Eigenthümlichkeiten des Klimas leider ſehr wirkſamen Einflüſſe der Art und Weiſe der Thermometeraufſtellungen von ſtarkem Einfluſſe ſein.

Die Regenmenge des Jahres 1884 ſcheint, nach dem Vorgang von Omaruru zu ſchlieſsen, etwas gröſser geweſen zu ſein, als die des Vorjahres. Der Anfang der neuen Regenſaiſon 1884 auf 1885 geſtaltete ſich wenig verheiſsend (vergl. S. 389); der November war allgemein ganz trocken. Erſt im December 1884 ſtellte ſich etwas Regen ein, der, wie wir weiteren inzwiſchen eingetroffenen Nachrichten zufolge gleich noch anführen wollen, in den weiteren Monaten recht reichlich fiel, ſo daſs dieſe Regenzeit 1884/1885 eine auſserordentlich reiche geworden iſt. Die folgende Zuſammenſtellung über erſtes und letztes Auftreten von Regen und Gewittern zeigt groſse Verſchiedenheiten und Unregelmäſsigkeiten an den einzelnen Stationen:

		Letzte			Erſte		
		Gewitter	Wetter-leuchten	Regen von mehr als 1 mm	Gewitter	Wetter-leuchten	Regen von mehr als 1 mm
Omaruru	1883	1. Mai	—	1. Mai	16. Sept.	15. Sept.	18. Sept.
	1884	30. April	24. Mai	30. April	30. Sept.	19. Okt.	22. Okt.
Rehoboth	1883	—	—	—	17. Sept.	—	20. Sept.
	1884	30. April	25. Mai	30. April	21. Nov.	4. Okt.	26. Dec.
Hoachanas	1883	—	—	—	10. Sept.	—	—
	1884	19. Mai	23. Mai	24. Mai	—	13. Sept.	30. Sept.
Otjizeva	1884	24. Mai	—	30. April	21. Okt.	1. Okt.	22. Okt.

Im Laufe der vorliegenden Beobachtungsperiode hat Herr Dr. Pechuel-Loeſche das Hereroland beſucht und bei dieſer Gelegenheit Herrn Miſſionar J. Böhm in Walfischbay zum Anſtellen von regelmäſsigen Beobachtungen veranlaſst. Aufserdem hat Frau Dr. Pechuel-Loeſche während ihres Aufenthaltes in Otjimbingue vom 12. September bis 27. Oktober 1884 regelmäſsige Aufzeichnungen über Luftdruck und Temperatur um 7 a, 2 p und 7 reſp. 9 p vorgenommen.

Die Beobachtungen des Herrn Böhm, von denen Daten vom 6. September bis 31. Oktober 1884 vorliegen, ergeben folgendes Reſultat:

	Lufttemperatur				Mittleres Minimum	Abſolutes Minimum
	7a	2p	9p	Mittel		
September	$10^0.8$	$19^0.9$	$15^0.6$	$15^0.5$	$10^0.2$	$4^0.0$
Oktober	11.6	21.1	16.2	16.3	10.7	7.0

		Bewölkung			
		7a	2p	9p	Summe
September	Anzahl der Beobachtungsſtunden				
	Mit Nebel:	13	2	5	20
	Bedeckt:	5	5	3	13
	Wolkenlos:	4	10	16	30
Oktober	Mit Nebel:	6	0	3	9
	Bedeckt:	17	1	9	27
	Wolkenlos:	8	23	18	49

Der September hatte 13 Nebeltage, der Oktober deren 8, wolkenloſe Tage gab es im September 3, im Oktober 8. Die mittlere Bewölkung betrug im Oktober

7a	2p	9p	Mittel
7.7	1.0	4.3	4.3

		Windrichtung.								
		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Summe
September	7a	8	3	5	2	3	3	1	0	25
	2p	4	0	0	0	0	15	5	1	25
	9p	4	2	2	0	0	7	10	0	25
	Summe	16	5	7	2	3	25	16	1	75
Oktober	7a	10	1	8	4	4	1	3	0	31
	2p	1	0	0	0	0	18	10	1	30
	9p	5	0	1	0	0	15	10	0	31
	Summe	16	1	9	4	4	34	23	1	92

	Windſtärke.			
	7a	2p	9p	Mittel
September	1.4	2.5	1.6	1.8
Oktober	1.4	3.4	2.1	2.3

Die Temperaturbeobachtungen von Frau Dr. Pechuel-Loeſche in Otjimbingue ergeben:

					Mittlere		Abſolute	
	7a	2p	7p	9p	Max.	Min.	Max.	Min.
September	12°.7	30°.4	22°.8	—	32°.2	11°.6	35°.9	6°.7
Oktober	15.2	31.6	—	20.2	34.5	11.3	36.6	6.7

Die Luftdruckbeobachtungen in Otjimbingue an einem guten Bohne'ſchen Aneroid, das vor und nach der Reise, ſowie auf dem Obſervatorium in Capſtadt verglichen worden iſt, ergeben, unter der Annahme eines mittleren Luftdruckes im Meeresniveau an der Walfischbay im September von 761.0 mm, im Oktober von 760.0 mm, im Tagesmittel eine Seehöhe von 864 reſp. 874 reſp. 890 m, im Mittel 878 beziehungsweiſe rund 880 m.

Die Witterungsverhältniſſe an der Walfischbay ſcheinen ſehr eigenthümliche zu ſein. In den Morgenſtunden herrſcht in dieſer Jahreszeit ziemlich ſtarker Nebel vor, der gewöhnlich bis 9 oder 10 Uhr Morgens anhält und ſich dann auflöſt, ſo daſs ein wolkenloſer, nur zuweilen durch einige Cirren ein wenig getrübter Himmel ſichtbar wird. Zuweilen hält aber dieſer Nebel den ganzen Tag hindurch an und lichtet ſich kaum um die Mittagsſtunden etwas. Dann fallen wohl unter ſolchen Umſtänden einige Tropfen Regen. Nicht ſelten hebt ſich zwar der Nebel im Laufe des Tages von der Erdoberfläche, löſt ſich aber nicht auf, ſondern überzieht den Himmel mit einer weiſsen bis tief grauen Wolkendecke, in der eine Bewegung nicht oder ſelten wahrzunehmen iſt. Gegen Mittag vertheilen ſich gewöhnlich auch dieſe Wolkengebilde in einzelne Stratus, die ſich bis gegen 2 oder 3 Uhr Nachmittags ebenfalls auflöſen und heiterem Himmel Platz machen.

Nicht ſelten weht an heiteren Nachmittagen ein heftiger Südweſtwind, der nach den Schätzungen des Herrn Miss. Böhme die Stärke 7 erreicht.

Es iſt bemerkenswerth zu ſehen, wie ſtark die Temperaturzunahme an der ſüdweſtafrikaniſchen Küſte nach dem Inneren des Kontinentes zu iſt, trotz der erheblichen gleichzeitigen Zunahme der Seehöhe des Landes, wenn auch immerhin, wie wir gleich ſehen werden, die dieſer Vergleichung zu Grunde liegenden Daten keine zweifelsfreien ſind.

Für den Monat Oktober 1884 ſtellen ſich dieſe Verhältniſſe z. B. wie folgt:

	Seehöhe m	Geogr. Br.	Temperatur 7a	2p	9p	Mittel	Mittl. Abſol. Minimum		Mittl. Bew.
Walfiſchbay	0	22° 50′	11°.6	21°.1	16°.2	16°.3[2])	10°.7	7.°0	4.3
Otjimbingue	880	22 20	15.2	31.6	20.2	21.8	11.3	6.7	—
Omaruru	1160	21 35	14.5	(30.6)[1])	20.2	21.4	9.0	2.9	0.6
Rehoboth	1390	23 20	14.8	31.2	20.1	21.6	8.9	1.3	1.4
Otjizeva	1550	22 20	14.0	29.8	21.9	21.9	11.4	4.0	1.5

Die Mitteltemperatur iſt alſo an der Küſte um volle 5° niedriger wie an 900 bis 1500 m höher gelegenen Punkten im Inneren des Gebietes, was in Anbetracht der Einwirkung der kalten Meeresſtrömung und der weſentlich gröſseren Bewölkung an der Küſte wohl erklärlich und an ſich deſshalb nicht unwahrſcheinlich iſt. Anders aber verhält es ſich mit dem Umſtand, daſs eine Abnahme der Temperatur in dem wolken- und nebelfreien Inneren ſelbſt mit wachſender Höhe aus obigen Zahlen faſt gar nicht hervortritt, und daſs ebenſo wenig ein Einfluſs der geographiſchen Breite auf die Temperaturverhältniſſe der einzelnen Stationen zu erkennen iſt; vielmehr haben alle vier obigen, im Inneren gelegenen Stationen, einerlei ob mäſsig oder verhältniſsmäſsig bedeutend hoch liegend, ungefähr dieſelbe Monatstemperatur $21\frac{1}{2}^0$!

Dieſe Thatſache ſpricht allerdings ſehr wenig für die Richtigkeit der Temperaturbeobachtungen der Stationen (deren Seehöhen allergings wohl mit einer groſsen Unſicherheit behaftet ſein dürften) und giebt der Befürchtung Raum, daſs die Thermometerbeobachtungen durch Strahlungseinwirkungen bei Tage ſowohl als wie bei Nacht (vergl. die ungewöhnlich hohe Abendtemperatur und mittlere Minimaltemperatur des am höchſten von allen Stationen gelegenen Otjizeva), im letzteren Fall durch Nachwirkung der Tags über erhitzten Hauswände etc., in all zuſtörender Weiſe beeinfluſst werden. Am wenigſten ſcheinen noch die Temperaturbeobachtungen von Omaruru durch ſolche Störungen betroffen zu ſein. Um ſo wünſchenswerther wäre nach allem das gründliche Studium der klimatiſchen Verhältniſſe an Ort und Stelle durch einen Fachmann und erſcheint es gerathen bis dahin alle weitere Verſuche Temperaturbeobachtungen von dieſen Gebieten zu erlangen und zur Anſtellung von ſolchen an-

[1]) Omaruru beobachtet um 1p.

[2]) Mittel $= \frac{7 + 2 + 2 \times 9}{4}$.

zuregen, aufzugeben und die bisherigen Beobachter bis zur Gewinnung beſſerer Methoden der Aufſtellung der Thermometer, welche den auſsergewöhnlichen Anſprüchen genügen, zur Einſtellung ihrer Thermometerbeobachtungen zu veranlaſſen, da die Mittel zur Errichtung von ſpeciellen meteorologiſchen Hütten, die entfernt von allen ſtrahlenden Wänden und Flächen, aufzuſtellen wären, fehlen und die übrigen in gemäſsigten Klimaten zur Noth noch anwendbaren Methoden der Thermometer-Aufſtellung unter ſolchen exceſſiven Verhältniſſen keine geſicherten Reſultate zu geben ſcheinen. Es werden deſshalb die Temperaturbeobachtungen an den Stationen des Inneren von 1886 an zunächſt eingeſtellt werden.

Station Omaruru im Damaraland.

$\varphi = -21^0\,35'$ $\lambda = 16^0\,13'$ E. L. Gr. Beobachter: Herr Missionar *G. Viehe.* Seehöhe circa 1160 m

Monat 1884.	Temperatur															Bewölkung				Windstärke				Regenmenge				Zahl der Tage mit			
	7a	1p	9p	Mittel $\frac{7a+1p+1\times 9p}{4}$	Mittel $\frac{7+1+9}{3}$	Mittel d. Mittel	Mittlere Max.	Mittlere Min.	Mittlere Diff.	Absolute Max.	Absolute Min.	Absolute Diff.	7a	1p	9p	Mittel	7a	1p	9p	Mittel	7a	9p	Summe	Größte Regenmenge in 24 Std.	Regen	meßbar. Regen	Gewitter	Wetterleuchten
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									mm.	mm.	mm.	mm.				
Januar . . .	21.1	30.4	21.4	23.6	24.3	24.0	33.9	16.7	17.2	39.5	9.9	29.6	0.2	0.4	0.8	0.5	1.0	1.2	1.1	1.1	14.5	40.6	55.1	19.5	17	9	17	7
Februar . .	20.4	29.4	21.3	23.1	23.7	23.4	32.2	17.8	14.4	36.7	12.9	23.8	2.7	2.9	5.3	3.6	1.3	3.0	2.1	2.1	21.6	105.2	126.8	22.9	18	13	17	5
März	16.6	29.7	20.5	21.8	22.3	22.1	32.4	13.1	19.3	35.6	8.8	26.8	1.3	1.9	1.6	1.6	1.4	3.0	1.3	1.9	7.1	23.5	30.6	19.2	5	3	2	5
April	16.5	27.5	20.3	21.2	21.4	21.3	29.3	14.5	14.8	32.5	11.3	21.2	2.1	2.8	2.2	2.4	1.8	2.8	1.7	2.1	62.3	16.5	78.8	45.1	6	4	10	9
Mai	8.2	24.1	13.8	15.0	15.4	15.2	25.1	7.0	18.1	27.6	1.0	26.6	0.8	0.2	0.2	0.3	1.2	2.8	1.0	1.7	7.1	0.0	7.1	7.1	2	1	0	2
September.	10.8	29.0	17.5	18.7	19.1	18.9	31.8	6.7	25.1	34.9	1.5	33.4	0.2	0.5	0.5	0.3	1.2	2.8	1.6	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	1	0	1	0
Oktober . .	14.5	30.6	20.2	21.4	21.8	21.6	33.9	9.0	24.9	38.3	2.9	35.4	0.8	0.6	0.4	0.6	1.3	2.9	1.9	2.0	19.8	0.0	19.8	19.8	1	1	1	2
November .	18.5	32.0	20.4	22.8	23.6	23.2	35.5	10.7	24.8	41.1	2.0	39.1	1.0	1.3	1.0	1.1	1.2	3.4	1.8	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	2	0	4	4
December .	22.1	32.6	23.2	25.3	26.0	25.7	35.1	17.0	18.1	38.6	13.1	25.5	2.5	3.3	4.7	3.5	1.4	3.0	2.3	2.2	22.5	13.1	35.6	21.2	11	6	9	7
Jahr.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	154.9	198.9	353.8	45.1	63	37	61	41

Station Rehoboth im Namaland.

$\varphi = -23^0\,19'$ $\lambda = 16^0\,53'$ E. L. Gr. Beobachter: Herr Miſſionar *F. Heidmann.* Seehöhe ca. 1390 m.

Monat	Lufttemperatur 7a	2p	9p	$\frac{7+2+2\times9}{4}$ Mittel	Abſolutes Mittleres Minimum	Maxim.	Min.*)	Differ.	Bewölkung 7a	2p	9p	Mittel	Windſtärke 7a	2p	9p	Mittel	Niederſchlag in mm. 7a	7p	Summe	Maximum in 24 Stunden	Anzahl der Tage mit Beobachtungen.	Regen allgem.	Regen mm. > 0.25	Gewitter	Wetterleuchten	ſtarkem Winde	Hagel
	°	°	°	°	°	°	°	°									mm.	mm.	mm.	mm.							
1883 Auguſt . .	2.9	24.4	11.8	12.7	1.5	30.7	—6.5	37.2	1.0	1.3	1.0	1.1	1.1	1.3	0.8	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	30	0	0	0	0	0	0
September	11.9	29.6	15.5	18.1	8.9	32.8	0.7	32.1	1.5	2.6	1.2	1.8	0.9	2.0	1.1	1.3	1.1	2.2	3.3	2.2	30	2	2	3	1	0	0
Oktober .	15.4	29.6	19.5	21.0	11.3	37.2	6.2	31.0	1.6	2.4	2.5	2.2	1.0	2.4	1.3	1.6	0.2	19.5	19.7	17.7	25	4	4	3	3	3	0
November	20.1	31.9	22.3	24.3	13.8	35.1	7.4	27.7	3.2	5.8	3.4	4.1	1.0	1.6	1.4	1.3	0.0	10.7	10.7	6.8	20	6	6	2	6	0	0
December	20 9	32.9	25.0	26.0	16.9	37.4	10.9	26.5	2.4	4.0	3.5	3.3	1.1	1.9	1.9	1.6	0.0	0.6	0.6	0.5	31	2	1	0	2	0	0
1884 Januar . .	21.1	32.8	23.6	25.3	18.4	37.8	14.0	23.8	4.0	6.1	5.2	5.1	1.2	1.8	2.0	1.7	0.3	13.3	13.6	6.7	31	8	7	6	5	0	0
Februar . .	20 9	30.9	23.3	24.6	17.9	35.2	14.8	20.4	2.6	6.6	5.9	5.0	1.1	1.7	2.0	1.6	1.9	11.6	13.5	5.1	18	(6)	(5)	(6)	(2)	(0)	(0)
März. . . .	18.0	31.8	22.0	23.5	13.7	36.2	9.0	27.2	2.3	4.1	2.9	3.1	1.0	1.9	1.7	1.5	9.2	5.3	14.5	11.8	28	3	3	2	1	0	0
April. . . .	14.0	28.2	19.4	20.3	12.6	32.8	6.3	26.5	3.5	5.4	3.5	4.1	1.0	1.6	1.1	1.2	22.7	14.1	36.8	16.7	30	7	7	5	5	0	1
Mai	8.7	24.7	14.5	15.6	7.1	29.0	—0.2	29.2	2.1	1.2	0.0	1.1	1.0	1.8	1.1	1.3	4.8	0.8	5.6	4.8	31	2	2	1	1	0	0
Juni	1.4	21.0	9.5	10.4	—0.2	25.9	—5.8	31.7	0.2	1.1	0.3	0.5	1.0	1.3	0.8	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30	0	0	0	0	0	0
Juli	0.8	22.6	9.6	10.7	—1.4	25.7	—7.1	32.8	0.3	0.2	0.1	0.2	0.9	1.5	0.9	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	31	0	0	0	0	0	0
Auguſt . .	6.3	25.4	14.1	15.0	3.8	29.7	—3.4	33.1	0.9	0.7	0.2	0.6	1.0	1.9	1.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	31	0	0	0	0	0	0
September	9.6	27.7	16.8	17.7	6.5	35.7	4.0	31.7	1.7	2.4	1.7	1.9	1.0	2.2	1.6	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	30	1	0	0	0	2	0
Oktober .	14.8	31.2	20.1	21.6	8.9	36.4	1.3	35.1	1.5	1.9	0.9	1.4	0.7	2.2	1.5	1.5	0.5	0.2	0.7	0.7	31	1	1	0	4	2	0
November	20.0	33.4	22.5	24.6	12.2	38.6	7.1	31.5	1.6	2.9	1.2	1.9	0.7	2.6	2.3	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	30	0	0	2	4	0	0
December	22.4	33.0	24.4	26.1	17.6	35.6	13.0	22.6	3.2	6.8	5.3	5.1	1.0	1.9	1.9	1.6	6.0	13.2	19.2	12.5	31	9	3	6	6	1	0
Jahr																											
Okt. 83—Sept. 84	13.1	28.2	18.3	19.5	10.1	(37.8)	—7.1	(44.9)	2.2	3.3	2.4	2.6	1.0	1.8	1.4	1.4	39.1	75.9	115.0	17.7	336	39	37	25	25	5	1
Jan. — Dec. 1884	13.2	28.6	18.2	19.6	9.8	(38.6)	—7.1	(45.7)	2.0	3.3	2.3	2.5	1.0	1.9	1.5	1.5	45.4	58.5	103.9	16.7	352	37	28	28	28	5	1

*) Nur die Minimal-Temperaturen ſind durch ein Index-Thermometer gewonnen, die Maximal-Temperaturen ſind die höchſten beobachteten Stände des gewöhnlichen Lufthermometers.

Station Hoachanas im Namaland.

$\varphi = -23^0 52'$ $\lambda = 18^0 6'$ E. L. Gr. Beobachter: Herr Miſſionar *F. Judt.* Seehöhe circa 1400 m.

Monat 1883—1884	Anzahl der Beobachtungen			Temperatur der Luft							Bewölkung				Tage mit		
							Mittel	absolute*)									
	7a	2p	9p	7a	2p	9p	$\frac{7+2+2\times9}{4}$	Max.	Min.	Diff.	7a	2p	9p	Mittel	Regen	Gewitter	Wetterleuchten
				0	0	0	0	0	0	0							
1883 Januar	30	30	31	22.7	32.0	25.9	26.6	37.0	19.0	18.0	1.9	3.2	2.9	2.7	4	5	5
Februar	28	25	27	23.8	31.6	26.2	27.0	34.4	19.1	15.3	3.4	5.4	5.0	5.0	5	3	10
März	23	21	23	19.9	29.3	23.3	24.0	35.0	16.1	18.9	1.8	3.7	4.0	3.2	4	3	5
April	25	21	25	16.9	26.6	21.3	21.5	31.8	7.0	24.8	1.3	3.2	2.6	2.4	3	5	4
Juni	22	14	22	7.6	21.3	13.3	13.9	25.5	3.0	22.5	0.2	0.2	0.1	0.1	0	0	0
Juli	17	15	17	5.6	19.1	10.3	11.3	25.8	0.5	25.3	0 0	0.0	0.0	0.0	0	0	0
Auguſt	31	28	31	6.5	20.9	10.7	12.2	29.0	0.0	29.0	0.5	1.0	0.6	0.7	0	0	0
September	28	25	28	14 0	27.5	19.1	19.9	31.8	8.8	23.0	2.2	1.9	2.3	2.1	3	3	1
Oktober	21	24	27	18.7	29.6	20.8	22.4	34.2	10.0	24.2	1.0	1.4	1.7	1.4	2	2	5
November	25	26	24	21.2	30.9	22.7	24.4	36.3	16.4	19.9	2 6	4.4	3.9	3.7	8	12	3
December	24	20	28	22.0	34.9	24.4	26.4	38.0	15.6	22.4	2.4	3.7	3.5	3.2	4	1	4
1884 Januar	27	25	30	22.2	32.9	23.5	25.5	38.1	17.2	20.9	3.1	4.7	3.9	3.9	11	11	11
Februar	21	14	20	21.2	29.8	23.2	24.3	33.1	16.4	16.7	2.2	4.5	4.3	3.7	6	4	5
April	22	16	21	14.0	24.8	17.8	18.6	29.9	17.7	12.2	3.1	4.5	3.2	3.6	6	4	5
Mai	21	26	29	10.1	22.4	13.7	15.0	26.0	4.5	21.5	1.3	1.1	0.1	0.8	1	1	2
Juni	26	20	25	4.0	17.7	8.1	9.4	24.0	—2.5	26.5	0.8	0.0	0.5	0.4	0	0	0
Juli	30	29	29	3.3	19.8	8.0	9.8	22.9	—2.0	24.9	0.0	0.1	0.1	0.1	0	0	0
September	29	28	27	12.6	26.4	15.7	17.6	33.5	7.0	25.5	2.2	1.6	2.3	2.0	1	0	1

*) Indexthermometer nicht vorhanden, Ableſungen am gewöhnlichen Thermometer.

Station Otjizeva im Hereroland.

$\varphi = -22^0\,20'$ $\lambda = 17^0\,2'$ E. L. Gr. Beobachter: Herr Missionar *W. Eich.* Seehöhe circa 1550 m.

Monat 1884	Temperatur						Bewölkung				Windstärke				Regenmenge		Zahl der Tage mit										
				Mittel	Minimum																		davon				
	7a	2p	9p	$\frac{7+2+2\times9}{4}$	Mittler.	Absolut.	7a	2p	9p	Mittel	7a	2p	9p	Mittel	im allgemeinen	Maximum in 24 Stunden	Regen mefsbar (> 0.25mm)	Gewitter	Wetterleuchten	Hagel	3 Bewölkungsbeobachtgn.	wolkenl. (0)*)	heiter (1—5)	wolkig (6—24)	trübe (25—30)	ganz trübe (30)
	0	0	0	0	0	0									mm.	mm.										
Februar (22 Tge.)	20.9	28.3	21.1	23.1	—	—	3.3	6.7	5.5	5.2	0.9	1.4	0.9	1.1	—	—	10	?	15	2	0	20	0	1	15	4	0
März	17.9	29.2	20.0	21.8	—	—	2.7	4.0	2.2	3.0	1.0	1.3	1.0	1.1	—	—	5	?	6	1	0	29	0	15	13	1	0
April	15.7	26.0	18.3	19.6	14.4	10.0	3.2	5.8	4.8	4.6	1.0	1.7	1.3	1.3	—	—	11	?	13	7	1	30	0	3	23	3	1
Mai	8.7	24.5	12.6	14.6	7.5	1	1.0	1.1	0.7	0.9	1.0	2.3	1.0	1.4	—	—	1	?	2	1	0	28	17	4	7	0	0
Juni	2.6	23.3	7.2	10.1	2.0	—3.2	0.3	0.6	0.3	0.4	1.3	1.9	1.2	1.5	—	—	0	0	0	0	0	28	19	7	2	0	0
Juli	4.1	22.2	7.7	10.4	2.5	—2.2	0.1	0.3	0.1	0.2	1.2	2.5	1.1	1 6	—	—	0	0	0	0	0	27	21	5	1	0	0
Auguft	6.9	23.9	12.2	13.8	6.1	3.0	0.6	0.8	0.4	0.6	1 1	2.7	1.1	1.6	—	—	0	0	0	0	0	28	17	8	3	0	0
September . . .	10.4	27.6	18.4	18.7	8.5	3.2	1.6	2.2	1.1	1.6	1.1	2.9	1.1	1.7	—	—	1	?	0	0	0	30	11	11	8	0	0
Oktober	14.0	29.8	21.9	21.9	11.4	4.0	1.5	2.0	0.9	1.5	0.8	3.0	1.0	1.6	31.2	31.2	2	1	3	4	0	30	9	10	10	1	0
November . . .	18.7	31.7	23.9	24.6	13 3	6.3	1.9	3.5	1.8	2.4	1.0	3.5	2.2	2.2	0.7	0.4	3	2	6	12	0	30	6	9	15	0	0
December . . .	21.0	30.8	23.4	24.7	18.2	14.6	5.0	7.5	6.4	6.3	0.7	2.2	1.6	1.5	92.3	24.6	21	13	23	5	0	31	0	0	23	8	0

*) Die eingeklammerten Zahlen entsprechen den Summen der Bewölkungsgrade an den 3 Beobachtungsterminen.

Omaruru.

Häufigkeit der Windrichtungen nach den Tageszeiten.

		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Stillen	Summe
1884	Januar 7a	0	7	12	4	0	2	4	1	0	30
	1p	5	1	9	1	1	4	8	2	0	31
	9p	2	0	2	4	4	1	14	4	0	31
	Summe	7	8	23	9	5	7	26	7	0	92
	Februar 7a	3	9	5	2	2	2	4	1	0	28
	1p	2	3	4	2	4	6	4	1	0	26
	9p	1	3	4	3	4	2	7	1	0	25
	Summe	6	15	13	7	10	10	15	3	0	79
	März 7a	0	19	10	0	0	0	1	1	0	31
	1p	7	2	5	4	1	4	5	3	0	31
	9p	2	0	4	3	1	7	9	1	0	27
	Summe	9	21	19	7	2	11	15	5	0	89
	April 7a	1	12	10	1	0	0	0	0	0	24
	1p	5	5	6	1	2	4	1	3	0	27
	9p	3	6	5	4	7	2	0	0	0	27
	Summe	9	23	21	6	9	6	1	3	0	78
	Mai 7a	1	19	10	0	0	0	1	0	0	31
	1p	3	5	6	5	1	3	7	1	0	31
	9p	2	9	7	2	3	0	3	3	0	29
	Summe	6	33	23	7	4	3	11	4	0	91
	September . . . 7a	0	11	2	2	1	0	0	0	0	16
	1p	3	0	3	2	1	0	6	1	0	16
	9p	0	0	0	2	3	4	5	0	0	14
	Summe	3	11	5	6	5	4	11	1	0	46
	Oktober 7a	1	17	12	0	0	0	1	0	0	31
	1p	5	0	4	4	4	6	6	1	0	30
	9p	0	1	1	2	19	4	3	1	0	31
	Summe	6	18	17	6	23	10	10	2	0	92
	November . . . 7a	1	19	3	0	1	2	1	0	0	27
	1p	3	0	1	3	4	2	9	5	0	27
	9p	0	0	0	2	10	5	10	0	0	27
	Summe	4	19	4	5	15	9	20	5	0	81
	December . . . 7a	3	14	3	1	2	0	5	3	0	31
	1p	2	0	15	2	5	1	5	1	0	31
	9p	0	0	5	4	10	2	9	1	0	31
	Summe	5	14	23	7	17	3	19	5	0	93
	Allgemein . . . 7a	10	127	67	10	6	6	17	6	0	249
	1p	35	16	53	24	23	30	51	18	0	250
	9p	10	19	28	26	61	27	60	11	0	242
	Summe	55	162	148	60	90	63	128	35	0	741

Rehoboth.

Häufigkeit der Windrichtungen nach den Tageszeiten.

			N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Stillen	Summe
1883	Oktober	7a	5	1	4	3	5	0	4	1	3	26
		2p	4	2	2	3	2	1	2	7	0	23
		9p	1	0	1	0	0	2	13	1	6	24
		Summe	10	3	7	6	7	3	19	9	9	73
	November	7a	2	2	5	3	4	0	2	1	1	20
		2p	2	3	2	4	3	1	5	0	0	20
		9p	1	0	1	1	5	0	9	1	2	20
		Summe	5	5	8	8	12	1	16	2	3	60
	December	7a	2	3	3	3	9	3	4	1	2	30
		2p	1	7	6	4	4	4	4	1	0	31
		9p	2	1	1	3	4	6	9	2	2	30
		Summe	5	11	10	10	17	13	17	4	4	91
1884	Januar	7a	2	3	5	5	6	2	6	1	0	30
		2p	6	8	5	5	1	1	2	2	0	30
		9p	5	0	1	0	2	6	13	2	2	31
		Summe	13	11	11	10	9	9	21	5	2	91
	Februar	7a	1	0	2	3	1	6	1	4	0	18
		2p	3	2	5	1	1	3	1	2	0	18
		9p	4	1	1	1	2	5	1	2	1	18
		Summe	8	3	8	5	4	14	3	8	1	54
	März	7a	1	1	10	3	6	1	1	2	2	27
		2p	5	7	3	3	2	1	1	2	0	24
		9p	2	1	1	3	3	0	16	0	2	28
		Summe	8	9	14	9	11	2	18	4	4	79
	April	7a	3	3	5	5	5	0	2	4	1	28
		2p	1	5	8	4	1	1	3	7	0	30
		9p	1	2	5	3	2	1	12	0	4	30
		Summe	5	10	18	12	8	2	17	11	5	88
	Mai	7a	4	1	6	5	2	2	4	7	0	31
		2p	8	7	4	2	0	1	3	6	0	31
		9p	2	0	0	0	1	1	22	0	5	31
		Summe	14	8	10	7	3	4	29	13	5	93
	Juni	7a	3	1	0	2	2	5	9	8	1	31
		2p	3	7	7	5	1	0	1	4	0	28
		9p	2	0	1	0	4	0	12	4	6	29
		Summe	8	8	8	7	7	5	22	16	7	88
	Juli	7a	1	1	6	3	0	2	8	8	2	31
		2p	4	2	13	2	1	0	2	5	1	30
		9p	1	0	1	1	0	0	19	3	6	31
		Summe	6	3	20	6	1	2	29	16	9	92
	Auguſt	7a	6	0	7	0	0	1	7	9	1	31
		2p	6	7	12	0	0	2	3	0	1	31
		9p	4	0	4	0	3	0	13	1	6	31
		Summe	16	7	23	0	3	3	23	10	8	93
	September	7a	3	3	5	6	4	1	2	5	1	30
		2p	2	0	12	4	2	0	4	6	0	30
		9p	1	0	1	3	1	0	18	1	5	30
		Summe	6	3	18	13	7	1	24	12	6	90
	Oktober	7a	0	1	5	6	0	0	4	4	10	30
		2p	4	1	3	5	3	1	7	4	3	31
		9p	0	0	0	4	0	1	20	1	5	31
		Summe	4	2	8	15	3	2	31	9	18	92
	November	7a	0	1	2	5	4	1	3	2	10	28
		2p	2	2	2	1	3	2	11	4	2	29
		9p	1	0	1	0	1	2	23	0	2	30
		Summe	3	3	5	6	8	5	37	6	14	87
	December	7a	1	2	8	3	5	1	5	1	4	30
		2p	3	6	10	5	3	2	1	0	1	31
		9p	4	0	2	1	2	1	16	1	3	30
		Summe	8	8	20	9	10	4	22	2	8	91
Jahr		7a	25	17	61	46	35	22	52	55	32	345
		2p	47	54	84	37	18	14	42	40	8	344
		9p	27	4	18	16	21	17	169	17	47	336
		Summe	99	75	163	99	74	53	263	112	87	1025

Otjizeva.

Häufigkeit der Windrichtungen nach den Tageszeiten.

		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Stillen	Summe
1884	Februar 7a	1	0	2	1	8	5	3	0	2	22
	2p	4	4	6	0	0	1	6	0	0	21
	9p	3	5	2	0	1	2	2	0	6	21
	Summe	8	9	10	1	9	8	11	0	8	64
	März 7a	0	0	1	1	21	4	1	2	1	31
	2p	1	3	10	1	2	10	1	0	1	29
	9p	3	2	6	2	4	8	2	0	1	28
	Summe	4	5	17	4	27	22	4	2	3	88
	April 7a	0	0	3	2	20	2	0	0	3	30
	2p	6	9	3	0	1	1	5	2	1	28
	9p	2	0	6	1	7	8	1	1	4	30
	Summe	8	9	12	3	28	11	6	3	8	88
	Mai 7a	0	0	0	3	27	0	1	0	0	31
	2p	14	4	1	0	0	3	3	1	1	27
	9p	1	0	1	0	17	6	2	0	3	30
	Summe	15	4	2	3	44	9	6	1	4	88
	Juni 7a	0	0	0	1	25	4	0	0	0	30
	2p	7	5	6	3	0	2	1	2	3	29
	9p	0	1	1	0	13	10	3	0	2	30
	Summe	7	6	7	4	38	16	4	2	5	89
	Juli 7a	0	0	1	2	21	7	0	0	0	31
	2p	7	7	2	3	0	1	2	2	6	30
	9p	0	3	0	2	6	11	1	0	5	28
	Summe	7	10	3	7	27	19	3	2	11	89
	Auguſt 7a	0	0	0	3	24	4	0	0	0	31
	2p	7	12	4	2	0	0	0	2	2	29
	9p	0	0	0	3	20	7	0	0	0	30
	Summe	7	12	4	8	44	11	0	2	2	90
	September . . . 7a	0	0	0	4	21	1	0	0	4	30
	2p	7	2	0	1	2	0	7	11	0	30
	9p	0	0	1	3	11	3	1	2	9	30
	Summe	7	2	1	8	34	4	8	13	13	90
	Oktober 7a	0	0	0	0	18	0	0	0	13	31
	2p	2	1	6	1	0	0	15	5	0	30
	9p	1	1	2	1	6	4	4	0	12	31
	Summe	3	2	8	2	24	4	19	5	25	92
	November . . . 7a	1	0	0	4	10	1	0	1	12	29
	2p	9	3	1	0	1	1	3	6	1	30
	9p	8	3	0	3	3	8	3	0	2	30
	Summe	18	6	1	7	14	10	11	7	15	89
	December . . . 7a	1	1	0	6	4	1	0	1	17	31
	2p	2	3	4	1	4	2	5	5	5	31
	9p	4	3	1	2	4	7	1	1	8	31
	Summe	7	7	5	9	12	10	6	7	30	93
	Allgemein . . . 7a	3	1	7	27	199	29	5	4	52	327
	2p	66	58	43	12	10	21	58	36	20	314
	9p	22	18	20	17	92	74	20	4	52	319
	Summe	91	72	70	56	301	124	78	44	124	960

94 Öst. L. v. Greenwich 96
98
100
Barkul
Innere
Mong
Etzina
Su-ta-Ngan-hsi-fan
Lung-hu
Yü-mönn-
Tschin-kin
Sha-tshou
Kia-gü-kwan
1700
Suh-tshou
Kau-teh-h
Kan-tsou-fu
Ngan-hsi
Tau-ho
6000
5000
shan
Khukhu-nor
Pu-hain-gol
Khukhu-nor
3300
Das Königreich Sachsen
Leipzig
Dresden
Plauen
Hwang-ho
40
38
36
34
32
Skizze des Südöstlichen Asiens.
Peking
Rangun
Grenze der Provinz.
Grosse Mauer.
Reisewege der Graf Széchenyi
Expedition
96
98
100